

Министерство образования и науки Российской Федерации

Международная академия наук высшей школы  
Санкт-Петербургское отделение

Центральный экономико-математический институт РАН

Центр по изучению проблем информатики

Института научной информации по общественным наукам РАН

Санкт-Петербургский государственный электротехнический  
университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова-Ленина

Санкт-Петербургский государственный экономический университет

---

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПЕТРА ВЕЛИКОГО

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

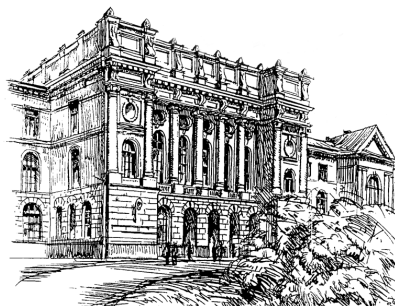
## СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И УПРАВЛЕНИИ

Сборник научных трудов

XX Международной научно-практической конференции

*29 июня – 1 июля 2016 года*

Часть 2



Санкт-Петербург

2016

УДК 303.732

ББК 32.965

**Системный анализ в проектировании и управлении** : сб. науч. тр. XX Междунар. науч.-практ. конф. Ч. 2. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. — 480 с.

В сборник научных трудов научно-практической конференции «Системный анализ в проектировании и управлении», проводимой Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого совместно с Южным федеральным университетом, Санкт-Петербургским отделением Международной академии наук высшей школы, Центральным экономико-математическим институтом РАН, Центром по изучению проблем информатики Института научной информации по общественным наукам РАН, Санкт-Петербургским государственным электротехническим университетом «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова-Ленина и Санкт-Петербургским государственным экономическим университетом, включены работы ведущих ученых, работающих в области теории систем и системного анализа, из ряда вузов и организаций России, Беларуси, Украины, Австрии, Норвегии, США, Швеции, Франции.

Включенные в сборник статьи сгруппированы по различным теоретическим и прикладным направлениям.

**Председатель Оргкомитета конференции** — научный руководитель СПбПУ, академик РАН, д-р техн. наук, профессор **Ю. С. Васильев**.

**Сопредседатели Оргкомитета конференции**: Заместитель председателя СПб. отделения МАН ВШ, д-р техн. наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ **В. Н. Козлов**; член МАН ВШ, д-р экон. наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ **В. Н. Волкова**; д-р экон. наук, профессор ЮФУ, заслуженный работник высшей школы РФ **В. Е. Ланкин**.

**Члены Оргкомитета**: чл.-кор. РАН, зам. директора, д-р экон. наук, проф. **Г. Б. Клейнер** (ЦЭМИ РАН, Москва); чл.-кор. МАН ВШ, д-р экон. наук, проф. **И. А. Брусакова** (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»); член МАН ВШ, д-р техн. наук, проф. **Г. В. Горелова** (ЮФУ, г. Таганрог); д-р экон. наук, проф. **С. В. Гриненко** (ЮФУ, г. Таганрог); д-р экон. наук, проф. **И. А. Кацко** (Кубанский гос. аграрный университет, г. Краснодар); чл.-кор. МАН ВШ, д-р экон. наук, проф. **Б.Л. Кукор** (СПбГЭУ); член МАН ВШ, д-р техн. наук, проф. **Ю. И. Лытарь** (СПбПУ); чл.-кор. МАН ВШ, д-р техн. наук, проф. **А. Н. Фирсов** (СПбПУ); руководитель Центра по изучению проблем информатики ИНИОН РАН, канд. филос. наук **Ю. Ю. Черный** (Москва); член МАН ВШ и МАОР, д-р экон. наук, проф. **Г. П. Чудесова** (СПБИТМО); д-р экон. наук, проф. **В. Н. Юрьев** (СПбПУ); чл.-кор. МАН ВШ, д-р экон. наук, проф. СПбГЭУ **Е. А. Яковлева** (СПбГЭУ).

**Зарубежные члены Оргкомитета**: Professor Ostfold University College **J-E. Andreasen** (Норвегия); д-р техн. наук, профессор-сенатор Морской Академии Польши, член комиссии Польской Академии наук по проблемам организации и управления **И. Б. Арефьев** (Польша); Doctor of Economics, Professor of Montclair State University USA **Leon Bazil** (США); д-р экон. наук, профессор Берлинского института прикладных наук **В. Боброев** (Германия); профессор, эксперт Европейского совета по бизнес-образованию (ЕСБЕ) **В. Djonson** (Великобритания); Speaker's Biographical Information Department of Mathematics and Statistics Curtin University of Technology **V. Rumchev** (Австралия); член МАН ВШ, д-р техн. наук, проф. **Н. Д. Панкратова** (Украина, Институт проблем системного анализа); Dr. Prof. **V. Fleishman** (США); Dr. Prof. **Reinhold Wessely** (Austria, Vena).

**Ученые секретари конференции** — чл.-кор. МАН ВШ, канд. техн. наук, доцент СПбПУ **С. В. Широкова**; канд. экон. наук, доцент СПбПУ **А. В. Логинава**; канд. экон. наук, доцент ЮФУ **И. С. Богомолова** (г. Таганрог).

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2016

*Посвящается 110-летию  
Доктора технических наук, профессора  
Федора Евгеньевича Темникова,  
Основателя первой школы прикладной  
теории систем - Системотехники*

**Н**аучно-педагогическая школа «Системный анализ в проектировании и управлении» объединяет ученых, развивающих теорию систем и системного анализа в различных вузах России и др. стран.

В Ленинградского политехнического института (ныне Санкт-Петербургский университет Петра Великого) с 1973 года на факультете технической кибернетики д-р технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ **Анатолий Алексеевич Денисов** начал исследовать проблемы общности процессов в системах различной физической природы и предложил теорию информационного поля и информационный подход к анализу систем.

В 1994 году д-р техн. наук профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации **Владимир Николаевич Козлов** переименовал возглавляемую им кафедру Технической кибернетики в кафедру «Системный анализ и управление» и открыл совместно д-ром физ.-мат. наук, профессором, заслуженным деятелем науки РФ **Владимиром Александровичем Троицким** новое одноименное направление подготовки бакалавров и магистров многоуровневой системы высшего профессионального образования, что сыграло важнейшую роль в становлении в Политехническом университете научно-педагогической школы «Системный анализ в проектировании и управлении».

Школа считает себя преемницей:

школы Московского энергетического института, в котором д-р техн. наук, профессор **Федор Евгеньевич Темников** (1906÷1993), создал в 1970 году первую в стране кафедру по направлению теории систем и системных исследований – кафедру Системотехники; ученицей **Ф. Е. Темникова** является один из основателей и научных руководителей школы «Системный анализ в проектировании и управлении» в Политехническом доктор экономических, кандидат технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ **Виолетта Николаевна Волкова**, работающая в Политехническом с 1980 года;

школы Ленинградского политехнического института (ЛПИ), в котором с 1973 года на факультете технической кибернетики **Анатолий Алексеевич Денисов** (1934–2010) исследовал общность процессов в системах различной физической природы и развивал информационный подход к анализу систем.

Научные результаты школы представлены в ежегодно выпускаемых сборниках научных трудов, в коллективных учебниках, подготовленных участниками этих конференций.

В настоящее время это направление развивается как научное направление подготовки бакалавров и магистров на кафедре «Системный анализ в проектировании и управлении Института компьютерных наук и технологий СПбПУ (зав. кафедрой в н. в. – канд. физ.-мат. наук **Артём Александрович Ефремов**).

Проводимые ежегодно конференции способствуют развитию идей теории систем и системного анализа и их использованию в учебных планах и программах не только нашего вуза, но и других вузов страны. В 2015-2016 гг. по данным РИНЦ **В. Н. Волкова** входит в Топ-100 самых цитируемых ученых по направлению «Информатики» (28-я в списке, более 1800 цитирований), наиболее часто цитируется подготовленный ею совместно с **А. А. Денисовым** учебник, «Теория систем и системный анализ», изданный впервые в 1997 г. в Политехническом и неоднократно корректируемый и переиздаваемый в издательстве «Высшая школа» и «Юрайт», этот учебник удостоен знака «Выбор вузов».

Важным достоинством школы является развитие методологических основ и терминологического аппарата теории систем и системного анализа на основе широкого спектра математических методов. Большое влияние на реализацию и распространение этой концепции оказывают учебные пособия кафедры «Системный анализ и управление», и в частности, учебное пособие **В. Н. Козлова** «Системный анализ, оптимизация и принятие решений» (М.: Изд-во «Проспект», 2010) и учебник «Моделирование систем» (под ред. **В. Н. Волковой** и **В. Н. Козлова**), изданный в 2013 г. и переизданный уже в этом году в издательстве «Юрайт». В числе авторов учебника ученые других вузов, принимающие активное участие в ежегодно проводимых школой конференциях «Системный анализ в проектировании и управлении».

Ученики научной школы успешно применяют полученные знания и теоретические результаты в своей практической деятельности. И я надеюсь, что это приносит им удовлетворение. Школа выполняет важную миссию по подготовке научных кадров высшей квалификации. За период ее становления и функционирования защищено по тематике школы и смежным направлениям 13 докторских и более 50 кандидатских диссертаций.

*Председатель Оргкомитета конференции  
Академик РАН  
Ю. С. Васильев*



Секция 4.  
**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

УДК 621

*Белоусов Вадим Евгеньевич,*  
Канд. техн. наук профессор, зав. каф.  
*Фролов Сергей Игоревич,*  
магистрант,  
*Валиев Александр Валерьевич,*  
магистрант

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ В ТЕРМИНАХ  
СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА**

г. Воронеж, Воронежский государственный архитектурно-строительный  
университет,  
Rozhdestvo.frolov@yandex.ru

**Аннотация.** В настоящее время в нашей стране широко развернулись работы по совершенствованию организации и управления предприятиями, отраслями и народным хозяйством в целом. Наряду с традиционными направлениями этой работы все большее значение приобретают и современные направления, такие как системный анализ, программное управление, создание автоматизированных систем управления, применение экономико-математических моделей и другие.

**Ключевые слова:** Методология, организация, модель, методы, руководитель, цели, конечный результат.

*Vadim E. Belousov,*  
Ph. D in Technical Sciences, Prof., Chief of the Dept.  
*Sergey I. Frolov,*  
Student in the master's program,  
*Alexander V. Valiev,*  
Student in the master's program

**DESIGNING ORGANIZATIONS IN TERMS  
OF SYSTEM ANALYSIS**

Voronezh, Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering,  
Rozhdestvo.frolov@yandex.ru

**Abstract:** At the present time in our country widely developed work on improving the organization and management of enterprises, industries and the

national economy as a whole. In addition to the traditional areas of work are becoming increasingly important and modern trends such as systems analysis, program management, creation of automated control systems, the use of economic and mathematical models and others.

**Keywords:** Methodology, organization model, methods, head, goal, the end result.

Методология исследования проблем управления координационными концепциями базируется в подобных основных проблемах, равно как усовершенствование текстуры управления, организация и утверждение заключений и в соответствии с этим развитие целей, подцелей и критериев, применяемых в организации. Содержательное представление о функционировании координационных концепций формируется в ходе отображения и моделирования работы данной организации. Непосредственно комплекс различных моделей систем, образующих некоторую многоуровневую схему, и считается основой теории систем в её нынешнем понятии. Индивидуальная, однако крайне существенная форма системы основывается около особого типа взаимоотношения «процесса».

Дальнейшая детализация моделей приводит к потребности внедрения подобных определений, равно как цель, подцель, критерий и установление номенклатуры функций, что гарантирует более абсолютное понимание о организации, её вопросах и путях их решения. Наличие механизма решения проблем, стоящих перед организацией, и определяет ее к совершенствованию. Система представлений об организации как результат исследования и обобщения ее существующей структуры подразделений или структуры их деятельности представляет собой закрытую (для совершенствования) систему. Построение полной модели составляет основу методологии конструирования организаций.

Данный аспект различается от обширно известных способов увеличения производительности организаций, подобных, как традиционное разделение и соединение подразделений либо областей ответственности руководителей, усовершенствование организационных процедур, либо наиболее совершенных, подобных, как создание концепции управления в базе точных модификаций, использование ЭВМ с целью расчетов либо хранения и выдачи данных и т.д.

В той мере, в какой принимаемая форма полна, этот аспект дает возможность создавать организацию равно как единое, гарантировать оптимальное применение имеющихся в этот период способов с целью выполнения функций, а кроме того активное и гибкое конструирование перераспределения целей в системе управления организацией.

Роль данного расклада будет только лишь увеличиваться, так как стремительный наудотехнический прогресс требует сорганизаций

возможности стремительно осуществлять глубочайшие перемены в областях деятельности и применяемых методах.

Прежде всего необходимо отметить, что в настоящее время при конструировании организации используется представление об организации, как действующей рационально и целенаправленно, имеющей априори установленную цель и совершенствующей методы достижения цели. Проблема здесь имеет общий характер и заключается в том, чтобы найти способ, позволяющий с пользой прицепить логически целостное, конструктивное описание для совершенствования объектов, природа которых более сложна, чем используемые описания.

Если в качестве главного принципа применять правило первого руководителя, в таком случае становится важным продемонстрировать, как руководители высочайшего уровня имеют все шансы осознанно распоряжаться функцией выработки решений в организациях и, в частности, как они имеют все шансы проектировать, внедрять в действие, управлять, сохранять в действии и контролировать систему управления организацией как целое. Для этого необходимо ответить на следующие вопросы: какие задачи, выполняемые при выработке решений в организациях; какие задачи, выполняемые при выработке решений, необходимо рассмотреть при проектировании системы и почему; какие методы нужно применять для решения этих задач; каким образом отдельные этапы процесса выработки решения объединяются в действующее целое; каким образом выработка решения должна осуществляться в организации; кто в организации, где, когда и как должен выполнять задачи в ходе формирования решения; какие необходимы механизмы контроля, чтобы обеспечить выполнение руководителями предписанных им обязанностей; каким образом руководители высшего уровня должны перестроить существующую систему управления в случае появления новых методов решения задач управления или при возникновении проблем в существующей системе управления?

Модель выработки решения – это логическая конструкция, показывающая, как нужно разрабатывать решения. Эффективность решений в значительной мере определяется конкретно используемой моделью процесса выработки решения. Необходимо систему информации выработки решений, т.е. систему суждений, знаний, прогноза. Специалисты по созданию систем могут и должны оказывать все большее влияние на проектирование процесса формирования решения.

Главные этапы процесса, которые руководители высшего уровня должны пройти при проектировании системы управления: выявление и определение проблем; построение модели организации; моделирование процессов, протекающих в системе, и интерпретация полученных результатов.

На первом этапе – при выявлении и определении проблемы – необходимо построить схему предлагаемой системы независимо от того, исходя из существующей системы или создают новую. При выявлении проблемы рассматриваются также окружающая среда, общая область допустимых или приемлемых решений и критерии эффективности. Описание среды означает не что иное, как явление различных ожидаемых входов системы. Область допустимых или приемлемых решений определяется в результате обзора эффективного проектирования.

Третий этап проектирования – моделирование процесса функционирования системы для определения ее сильных и слабых сторон. В ходе исследований системы будут появляться опытные данные, которые дадут возможность совершенствовать проект системы.

К сожалению, в настоящее время отсутствуют какие-либо регулярные методы синтеза организационных структур. Для эффективного функционирования ОУ необходима реализация всей их совокупности, для чего необходима разработка соответствующих средств.

### **Список литературы**

1. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология: словарь системы основных понятий. – М.: Либроком, 2013. – 208 с.
2. Новиков А.М. Методология образования. Издание второе. — М.: «Эгвес», 2006. — 488 с.
3. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. – М.: СИН- ТЕГ. – 668 с. Москва 2007
4. Гвишиани Д. М. Организация и управление. Изд-во “Наука”, 1970.

УДК 658.014 (438)

***Чудесова Галина Павловна,***  
Д-р. экон. наук, профессор

## **СОЗДАНИЕ МЕХАНИЗМА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО МОБИЛЬНОСТЬ ОРГСТРУКТУРЫ**

Санкт-Петербург, Университет информационных технологий,  
механики и оптики (УИТМО), [tchudesova@yandex.ru](mailto:tchudesova@yandex.ru)

**Аннотация.** В статье представлен метод создания механизма, обеспечивающего мобильность оргструктуры, возможность быстрого ее реагирования на изменения условий рынка. Организационные проблемы решаются путем применения алгоритма решения изобретательских задач.

**Ключевые слова:** организационная структура управления, служба маркетинга, инновационная программа

## CREATION of the MECHANISM PROVIDING MOBILITY of ORGANIZATIONAL STRUCTURE

Saint-Petersburg, University ITMO, tchudesova@yandex.ru

**Abstract.** In article the method of creation of the mechanism providing mobility organizational structure, possibility of its fast reaction to changes of conditions of the market is presented. Organizational problems dare by application of algorithm of the decision of inventive problems.

**Keywords:** organizational structure of management, marketing service, the innovative program.

В современных условиях особую актуальность приобретают проблемы преобразования организационных систем и структур управления предприятиями, имеющие приоритетное значение при переходе к инновационной экономике.

Учитывая большой опыт, накопленный в различных промышленных отраслях по формированию разного рода структур аппарата управления, особый интерес представляет создание тензорной оргструктуры, в наибольшей степени отвечающей поставленным целям. В данной статье рассматривается маркетинговая сфера, имеющая приоритетное значение при переходе к инновационной экономике в целом и, особенно, при поиске зон инновационной привлекательности.

Из двух основных составляющих специализированного бизнеса – патиентной и пионерской, наибольшей популярностью в инновационном маркетинге пользуется первая как более доступная, позволяющая быстрее получить ожидаемую выгоду. Это объясняется использованием принципов латерального маркетинга, то есть маркетинга, который применяет нестандартный подход к решению задач с существующими продуктами и ориентирован на модернизацию составляющих комплекса маркетинга. Такой подход подготовлен развитием научно-технического прогресса и, в частности Йозефом Шумпетером, предложившим пять видов нововведений. Как минимум в двух из них можно использовать принципы латерального маркетинга - открытие нового рынка сбыта или применение нового источника или вида сырья.

Роль патиентной стратегии в инновационном процессе можно рассматривать в двух аспектах. С одной стороны, философия патиентной стратегии заключается в поиске неудовлетворенных потребностей и предложении рынку для их удовлетворения новых товаров; с другой, она

заключается в модификации продуктов рынка в соответствии с разными потребительскими запросами. Тем самым они способствуют дифференциации потребительского рынка, принося на него разнообразие товаров.

Латеральный маркетинг требует от маркетолога исключительного творческого мышления. Существует мнение, что изобретательство это удел талантливых одиночек. Это верно отчасти. Существуют системы, которые позволяют развивать изобретательское мышление - мозговой штурм, синектика, морфологический анализ, метод фокальных объектов и их разновидности. Главной в этом ряду является технология, которую предлагает Г.С. Альтшуллер, - это теория решения изобретательских задач (ТРИЗ).

ТРИЗ помогает создать механизм, повышающий мобильность оргструктуры, возможность быстрого ее реагирования на изменения условий рынка. Задача решения организационных проблем решается в три этапа:

- формулировка проблемы, то есть определение места в системе управления, где существует разница между тем, что есть, и тем, что должно быть;
- постановка диагноза, т.е. определение причины отклонения от необходимого процесса, поиск симптомов (характерных признаков) отклонения;
- нахождение решения проблемы.

Изменение оргструктуры может быть вызвано как внешними, так и внутрифирменными факторами. Сопоставив технические и организационные проблемы, разработчики могут применить алгоритм решения изобретательских задач к решению организационных проблем [2]. В результате предлагаются «Приемы оргработы», где систематизированы приемы и методы, с помощью которых можно повысить эффективность использования латерального маркетинга, проводить преобразование оргструктуры и системы управления, ликвидировать проблемную зону, образовавшуюся, как правило, в результате одновременного влияния на определенный участок в системе управления нескольких отрицательных факторов. Объектами, к которым применяются приемы оргработы, могут быть технология конкретного управленческого процесса, структурный орган, организационная структура предприятия или ее отдельный блок, звено.

Приемы оргработы включают 27 позиций, в каждой из которых даются рекомендации по их использованию. Они позволяют менеджерам разрабатывать несколько вариантов решения организационной проблемы и выбрать из них наиболее рациональный. Приведем в качестве примера некоторые из приемов, полезных при совершенствовании оргструктуры:

- Прием однородности целесообразно применять, когда требуется соединить объекты, выполняющие однородные (смежные) функции, или объединить во времени выполнение однородных (смежных) процедур. Примером может служить использование синергетического эффекта при слиянии двух и более производств или фирм. (И. Ансофф Корпоративная стратегия).

- Прием саморегуляции рекомендует, чтобы еще на стадии разработки организационных систем учитывалась процедура внесения изменений в процесс их функционирования.

- Прием эквипотенциальности говорит о необходимости обеспечения всем специалистам равных и соответствующих требованиям, выдвигаемым поставленной задачей, возможностей для работы: средств, ресурсов, оргтехники, в полной мере обеспечивающих правильное и своевременное выполнение поставленных перед ними задач.

- Прием гибкости требует при разработке оргсистемы предусматривать возможность ее быстрого реагирования (приспосабливания, отклика) на воздействия, вызываемые внешними и внутрифирменными факторами.

- Прием частичного или избыточного решения рекомендуется применять при определении статуса организационной единицы, когда существует противоречие между необходимостью и значимостью функции и ее объемом, между объемом работы и квалификацией, требуемой для выполнения функций и т.д.

- Прием перегрузки или предварительного напряжения рекомендуется применять, если объект работает на пределе своих ресурсов, а менеджерам не убедить руководство в том, что нужно коренным образом менять систему работы объекта. Предлагается объект немного перегрузить, чтобы создать для него сверхкритические условия, когда он будет вынужден в силу этого пренебрегать какими-то работами, чтобы выполнить самые необходимые. Необходимо собрать эти отрицательные факты, являющиеся следствием перегрузки, и использовать их для доказательства безусловной необходимости радикальных изменений.

- Прием промежуточного решения применим тогда, когда смелое предложение не могло быть внедрено с первого предъявления в силу различных объективных и субъективных причин, из-за технических трудностей или из опасения, что мероприятие не получит поддержки в вышестоящих организациях, а иногда из-за психологического барьера местных специалистов или по каким-то другим причинам. В этом случае

целесообразно найти промежуточное решение, когда все или большинство препятствий устранится.

Необходимо отметить, что разработка интрасетей или увлечение информационными системами ни в коем случае не мешает использованию “Приемов оргработы”, которые являются практически единственным инструментом решения организационных проблем локального характера. Объектом совершенствования могут быть управленческие процесс, система, функция, процедура, структурная единица или структура управления предприятием. При таком подходе с помощью приемов оргработы последовательно обнаруживаются основные черты функционирования объекта, нередко скрытые при рассмотрении его в целом. Предложенные приемы направлены, в основном, на поиск решения организационных задач. Практика показала, что ряд приемов можно использовать совместно, такие, как разделения и однородности, универсальности и специализации и другие.

В данной статье предлагается методический аппарат, способный повысить эффективность применения латерального маркетинга, ускорить, сделать планомерным и систематизированным процесс формирования зон инновационной привлекательности, адаптации наукоемких предприятий к системе эффективных рыночных отношений.

### **Список литературы**

1. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. – М.: Сов. Радио, 1979.
2. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. – СПб.: Питер Ком, 1999.
3. Котлер Ф., Триас де Бес Ф. Латеральный маркетинг: технология поиска революционных идей. – М.: Альпина Паблишер; 2010.
4. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития. М.: Прогресс, 1982.

УДК 330.46

***Концевая Наталья Валерьевна,***

канд. экон. наук, доц., доцент кафедры «СА и МЭП»

## **ОТ ТЕТРАДЫ К ГЕКСАДЕ: О ДОПОЛНЕНИИ ТЕОРИИ ЖИЗНЕННЫХ ЦИКЛОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Москва, Финансовый университет при Правительстве РФ,  
NVKontsevaya@fa.ru

**Аннотация:** Четыре фазы (роли, стадии, подсистемы), представляющие принцип тетрады как паттерн взаимодействий систем разных типов, сформулированы в работе Г.Б. Клейнера [1] «Устойчивость российской экономики в зеркале системной экономической теории», где динамика национальной экономики представляется как цикл

12



лически повторяющаяся последовательность четырех фаз развития. В данной работе предложена иллюстрация идеи цикличности динамики экономики, предполагающая 6 фаз развития в соответствии со сменой 6 ролевых функций экономических подсистем. Символическим образом цикличности развития традиционно рассматривается синусоида, как представление гармонических колебаний маятника (пружины), таким образом, цикличность представляется результатом механических законов взаимодействия. В предлагаемой же схеме классификации фаз прототипом траектории движения является не круг, а эллипс, при этом движение по эллиптической орбите дает возможность выделения 6 фаз развития.

**Ключевые слова:** системный анализ, структура, цикличность, тетрада, гексада, устойчивость, период

*Natalya V. Kontsevaya,*  
PhD, Associate Professor

## FROM THE TETRAD HEXADE ADD-ON: LIFE CYCLE THEORY OF ECONOMIC SYSTEMS

Moscow, Financial University under the Government of the Russian Federation, NVKontsevaya@fa.ru

**Abstract.** Four stages (roles, stages, subsystems) are represented as a tetrad criterion, a pattern of interoperability of systems of various types in G. B. Kleiner's work "Sustainability of Russian Economy in the Mirror of the System Economic Theory," the dynamics of the national economy is represented by four cyclic-repeated stages of development where the transition from one stage to another. This work represents illustrated idea of cyclical dynamics of economy assuming 6 stages of development according to the change of 6 role-based functions of the economic subsystem. A symbolic way of the cyclicity of development is considered to be a sinusoid as a representation of harmonic oscillations of a pendulum(a spring) as the result, a cyclicity is seemed as the result of law of interaction. Not a circle, but an ellipse is a prototype of a path of motion in the proposed classification scheme. Elliptical motion in an orbit makes it possible to highlight 6 stages of development.

**Keywords:** System analysis, structure, cyclical, tetrad, hexad, resistance, period

В работе Г.Б. Клейнера [1] «Устойчивость российской экономики в зеркале системной экономической теории» динамика национальной экономики представляется как циклически повторяющаяся последова-

тельность четырех фаз развития, где переход от одной стадии к другой синхронизирован со сменой ролевых функций ключевых макроподсистем экономики. Четыре фазы (роли, стадии, подсистемы) представляют принцип тетрады как паттерн взаимодействий систем разных типов. Число 4 во многих учениях является символом статической целостности, идеально устойчивой структуры. Четыре мистических компонента (например, тетраморфы) актуализируются в геометрических фигурах, имеющих сакральное значение – квадрат, мандала и крест. Таким образом, тетрада – естественный выбор количества составляющих в решении задач поиска устойчивости. Также естественны параллели между циклическостью экономики и временами года. Но, если задачей ставить описание системы и ее динамики максимально полным образом, то можно вспомнить, что 4 времени года (послужившие прототипом фаз циклов) характерны далеко не для всех стран. И некоторые древние культуры, подарившие миру как математические, так и астрономические знания, имеют 6 сезонов и два урожая в год. Индия, как адепт циклической парадигмы, имеет двухмесячные сезоны (Риту).

На рис.1 представлена динамика дневных среднемесячных температур в Дели (информация с сайта: <http://beta.tury.ru/resort/id/612-india-deli>). Температурный режим в данной географической зоне (явившейся колыбелью нескольких древних культур и систем знаний), позволяет ввиду короткой и теплой зимы, собирать двойной урожай в течение года, причем график температур имеет 2 локальных экстремума, что и предполагает присутствие 6 фаз (сезонов), представляющих в совокупности полный цикл.

Поскольку большая и древнейшая часть человечества на востоке склонна к циклическому пониманию времени, в отличие от нашего – прямолинейного, будем использовать принципы их восприятия времени для классификации фаз периодических изменений.



Рис.1 Среднемесячная температура в Индии (Дели)

Символическим образом цикличности развития традиционно рассматривается синусоида, как производная гармонических колебаний ма-

ятника (пружины), таким образом, цикличность представляется далее определенного расстояния (сигнальная линия). Эту идею иллюстрирует рис.2, логика которого повторяет динамику, представленную на рис.1, где примерно 2/3 времени (от общего периода) являются благоприятными результатом механических законов взаимодействия. Усложним прототип движения, перейдя от земной механики к небесной, заменяя круг эллипсом. При определенных соотношениях между осями и фокусным расстоянием, получаем траекторию движения по эллиптической орбите относительно нахождения в одном из фокусов системы (по аналогии с годовым движением Земли вокруг Солнца), таким образом, общую траекторию можно разделить на 6 частей в каждом периоде.

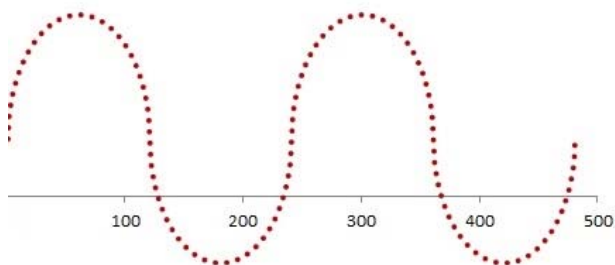


Рис.2 Развертка траектории равномерного движения по эллипсу относительно одного из фокусов.

Само число 6 не менее значимо для человечества, чем число 4. Еще Пифагор оценивал гексатиду как «совершенное число», производящее Большую Тетрактиду, равную  $36 = 6 \cdot 6$ , которой клялись пифагорейцы как источнику вечной природы. Роль шестерки в древнегреческой геометрии неоспорима. Круг несоизмерим с квадратом, но легко делится на шесть частей хордами, равными радиусу, божественная пропорция – золотое сечение 0,618, не обходится без числа 6, тогда как сам ряд Фибоначчи не содержит ни 6, ни 12, ни 36. Вокруг точки на плоскости можно разместить без промежутков только шесть треугольников, четыре квадрата и три шестиугольника.

В этой же работе Г.Б. Клейнера [1] каждая из выделенных подсистем экономики «проходит в рамках своего внутреннего жизненного цикла 4 определенные стадии (фазы): зрелость; обновление (реструктуризация, переформатирование); становление (в рамках цикла — восстановление); развитие».

В предлагаемой ниже схеме классификации фаз прототипом траектории движения является эллипс, при этом движение по эллиптической

ской орбите дает возможность выделения 6 фаз развития (разбиение построено на основе графика, взятого с рис.1).



Рис.3. Шесть фаз жизненного цикла.

Таким образом, существующую схему, включающую 4 стадии, предлагается расширить двумя дополнительными состояниями: фазой оптимизации (предполагающей некую коррекцию состояния, дающую страт «второму» дыханию и второй дополнительной фазе роста) и фазой «инерции» (предполагающей отсутствие резервов для дальнейшего роста и, связанное с этим, прогрессирующее ухудшение состояния).

Далее, Г.Б. Клейнером [1] выделены ролевые циклы подсистем по отношению к экономике, которые определяются «стадией кризисного цикла экономики в широком смысле, а также фазой развития каждой подсистемы. Можно выделить четыре ролевые функции, сформированные по принципу участия подсистем в развитии экономики: — лидерство (статус подсистемы как основной доминанты, движущей силы на данной стадии кризисного цикла экономики); — оппозиция (статус подсистемы как критического наблюдателя в результате разочарования, выявления существующих в экономике проблем и противоречий; поиск своего места в новой экономической ситуации); — нейтралитет (статус подсистемы как пассивного и избегающего ответственности наблюдателя); — поддержка (статус подсистемы как активного участника перемен, союзника лидера в процессе развития данной фазы)».

В тоже время, именно в индийской культуре идея социальной упорядоченности базировалась на кастовом укладе, который включал 5 основных и 1 дополнительную группу. Продолжая логику разделения на 6 стадий, можно предложить дополнить 4 перечисленные ролевые функ-

ции еще двумя: переосмысление (стадия, когда фанатизм и вера в правильность курса лидеров заканчивается, но эта фаза предполагает активную позицию выбора и готовность участия в случае адекватного лидерства, т.е. желание участия, но без «розовых» очков) и фаза анархии (отсутствие доверия к любому вектору развития, деструктивная стадия).

Можно сопоставить основные касты предлагаемым 6 ролям.

- 1) Лидерству соответствует брахманическое содержание (наставники);
- 2) поддержка – роль кшатриев (воинов и правителей низкого уровня);
- 3) переосмысление – эта роль может быть отведена иноверцам (независимым экспертам, негосударственным структурам, чье мнение значимо);
- 4) нейтралитет – вайшьи (торговля, банки и, собственно, экономика);
- 5) оппозиция – ее представители шудры, т.е. население, занятое тяжелым и недостаточно оплачиваемым трудом, лишенное перспектив роста;
- 6) анархия – парии (неприкасаемые, не сдерживаемые социальными правилами).

Таким образом, можно предположить существование 6 ролей, 6 фаз цикла и, соответственно 6 подсистем. При этом, число 6, являясь совершенным числом, представляет принцип союза и равновесия, это "число творения", символ божественной симметрии, выражающий соединение противоположностей, единство полярностей, выбор разнонаправленных путей. В данной работе предложена иллюстрация идеи цикличности динамики экономики, предполагающая 6 фаз развития в соответствии со сменой 6 ролевых функций экономических подсистем.

Таким же образом «кризисный», «посткризисный» и «предкризисный» периоды кризисного цикла развития экономики предлагается дополнить до шести следующим образом. Как видно из рис.3 рост не происходит гладко (вспоминая 2 урожая в год, «второе» дыхание у спортсменов, «вторую» молодость и т.д.), т.е. мы предлагаем межкризисную фазу разделить на 3 участка соответственно: первая фаза роста, коррекция (некий лже-кризис в глазах проживающих его индивидов) и вторая фаза роста.

Следуя в русле сформулированных выше обоснований деления структуры на 6 составляющих, дополним структуру системную структуру социально-экономической сферы страны еще двумя элементами: нерезидентами (представляющими свои политические и экономические интересы) и криминалом (условное название, включающее широкий спектр

участников, действующих в интересах личной выгоды незаконными способами, включая коррупцию, лоббирование интересов, маркетмейкерство, контрафакт, уклонение от налогов т.д.). Предложенные выше элементы разбиения периодов и структур, можно свести в результирующую таблицу (табл.1), представляющую многообразие соотношений и соответствий между отдельными элементами.

**Таблица1.**

**Рольевые функции государства, социума, экономики и бизнеса на разных стадиях развития общества**

|            | <i>посткризисный</i> | <i>рост фаза 1</i> | <i>коррекция</i> | <i>рост фаза 2</i> | <i>предкризисный</i> | <i>кризисный</i> |
|------------|----------------------|--------------------|------------------|--------------------|----------------------|------------------|
| госслужба  | Лидерство            | поддержка          | пересомысление   | нейтралитет        | оппозиция            | анархия          |
|            | Становление          | Развитие           | Оптимизация      | Зрелость           | Инерция              | Обновление       |
| гражданин  | анархия              | Лидерство          | поддержка        | пересомысление     | нейтралитет          | оппозиция        |
|            | Обновление           | Становление        | Развитие         | Оптимизация        | Зрелость             | Инерция          |
| специалист | оппозиция            | анархия            | Лидерство        | поддержка          | пересомысление       | нейтралитет      |
|            | Инерция              | Обновление         | Становление      | Развитие           | Оптимизация          | Зрелость         |
| бизнесмен  | нейтралитет          | оппозиция          | анархия          | Лидерство          | поддержка            | пересомысление   |
|            | Зрелость             | Инерция            | Обновление       | Становление        | Развитие             | Оптимизация      |
| нерезидент | пересомысление       | нейтралитет        | оппозиция        | анархия            | Лидерство            | поддержка        |
|            | Оптимизация          | Зрелость           | Инерция          | Обновление         | Становление          | Развитие         |
| криминал   | поддержка            | пересомысление     | нейтралитет      | оппозиция          | анархия              | Лидерство        |
|            | Развитие             | Оптимизация        | Зрелость         | Инерция            | Обновление           | Становление      |

Данная таблица не лишена некоторых несоответствий и недостатков, но такая цель и не ставилась. Главная идея проделанной работы заключалась в использовании разбиений структур и периодов на гексады, естественным образом возникающие при условии допуска циклического развития экономики по эллиптической орбите. При этом, отдельные элементы, могут быть оценены различными способами, очередность следования может быть скорректирована и т.п..

Таким образом, движение по кругу (вокруг одного центра) генерирует синусоиду, очевидным образом расчленяемую на 4 фазы, движение же по эллипсу (разница между геоцентрической и гелиоцентрической системами), предполагает деления на 6 фаз относительно одного из фокусов системы.

### **Список литературы**

1. Г. Б. Клейнер Устойчивость российской экономики в зеркале системной экономической теории Ч.1 // Вопросы экономики. 2015. № 12. С. 107—123.

*Льноградский Леонид Аркадьевич,*  
канд. техн. наук, директор филиала,  
*Мищенко Александра Георгиевна,*  
начальник отдела подготовки проектов

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПАНЕЛИ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

Самара, Филиал ООО «ССИ-Шефер»  
leonid.lnogradskii@ssi-schaefer.ru

**Аннотация.** Развитие панелей основных показателей для логистических объектов показывает проблему координации между моделями проекта и реальным состоянием системы управления. Из-за использования нескольких видов моделей разработчик не может найти общую платформу для интеграции всех частей данных. Статья показывает возможное решение этой проблемы. Отношения между компонентами системы и многоуровневыми структурами позволяют использовать общую платформу "системная матрица". Эта платформа была успешно испытана в реальных логистических проектах.

**Ключевые слова:** компонента, логистика, модель, панель контроля, система, слой, страта, эшелон.

*Leonid A. Lnogradskii,*  
PhD in Technical Sciences, director of filial,  
*Aleksandra G. Mishchenko,*  
head of project preparation department

## **FORMATION OF DASHBOARD FOR OPERATIVE MANAGEMENT SYSTEMS**

Samara, Filial of LLC "SSI-Schaefer",  
leonid.lnogradskii@ssi-schaefer.ru

**Abstract.** The development of dashboards for logistic objects shows the problem of the co-ordination between project models and real state of the control system. Due to using several kinds of models the developer couldn't finds common platform for integration of all data parts. Article shows possible decision of that problem. The relations between components of the system and

multilevel structures allow to use common platform “system matrix”. That platform was successfully tested in real logistic projects.

**Keywords:** component, logistic, model, dashboard, system, layer, stratum, tier.

Панель основных показателей (dashboard) применяется в информационных системах для предоставления текущих данных об объекте. Это удобное средство используется руководителем для принятия оперативных решений, позволяющих поддерживать высокую производительность основного процесса.

Несмотря на то, что практика внедрения подобных средств подтверждает их востребованность, технология их разработки в большинстве случаев основана на эффектном отображении множества данных, которое определено пользователем (руководителем).

Возникает естественный вопрос – является ли набор показателей, обозначенный руководителем, достаточным, удобным и реализуемым? В какой степени его вид определяется особенностями объекта, а в какой – принятой концепцией управления и взаимоотношениями внутри административной структуры?

#### **Анализ задачи**

Разработчики рассматривают панель как новое и удобное средство предоставления информации руководителю. В отличие от бумажных отчетов, которые он получал раньше, информация на панели оперативно обновляется, выражена в удобной форме, доступна с различных рабочих мест и т.д.

Однако сущность работы руководителя от этого не меняется. Он получает исходную информацию и на основе ее оценки формирует управляющие воздействия на объект через нижестоящих менеджеров. Как правило, далеко не вся входная информация известна и поэтому заменяется прогнозами или предположениями. Алгоритмы обработки входной информации плохо формализованы и формируются в процессе решения задачи. Выходная информация не является однозначной, то есть требует дополнительной работы для выработки четких указаний.

Отсюда следует, что панель оперативного контроля, претендующая на роль автоматизированного рабочего места руководителя, должна не просто предоставлять ему определенную информацию из базы данных, но и помогать в выполнении функциональных задач по выработке решений. Другими словами, предметом внимания разработчика должна быть не только входная информация, но и алгоритмы, и выходные решения.

Такой подход может быть реализован только в том случае, когда разработчик опирается на модель объекта и модель управления объек-



том. Поскольку мы имеем дело со сложным объектом, его модель должна быть каким-то образом структурирована, разбита на зоны, комплексы, участки. Для каждого из них определена внутренняя задача, а также правила взаимодействия со смежниками, за каждым из них закреплен компетентный менеджер. В этом случае панель будет служить основой для выполнения всех основных функций управления верхнего уровня.

### **Постановка задачи**

Очевидно, разработчик проекта, особенно инновационного проекта, имеет представление о модели объекта в той или иной ее форме. Системный анализ предлагает в качестве основы моделирования такие понятия как комплекс взаимосвязанных компонент [1], многоуровневые иерархические структуры (страты, слои, эшелоны) [2], а также некоторые другие подходы.

Проблема в том, что все частные модели должны быть упорядочены в рамках единой концепции, между ними должно быть установлено однозначное соответствие. Нужна единая «сетка», к которой привязаны те или иные представления. Тогда любой вопрос можно позиционировать, определять зону его действия, подчиненность другим вопросам, определять компетентное лицо, принимающее решение и т.д.

Такое требование является естественным и обоснованным, поскольку речь идет об одной и той же системе, отраженной в различных понятийных форматах. Целостность системы требует использования некоторого принципа, объединяющего частные модели. Таким принципом по мнению авторов может быть баланс.

В самом деле, самостоятельное развитие различных компонент не требует централизованного управления. Однако текущее состояние компонент показывает, что одна из них уходит вперед, другая отстает, поэтому возникает некоторый перекос, ослабляющий систему и тормозящий ее развитие. Для устранения перекоса следует укрепить слабое звено (или ослабить сильное).

После устранения дисбаланса на верхнем уровне менеджеры переходят к оценке баланса на уровне крупных модулей, а затем все более мелких структурных единиц. Нетрудно увидеть, что в процессе функционирования объекта проблемы возникают то здесь, то там, поэтому последовательность их решения (приоритетность задач) находится в постоянной динамике.

С другой стороны, при четкой структуре объекта количество модулей и соответствующее количество приоритетных комбинаций практически постоянно, что позволяет использовать устойчивые механизмы контроля и управляющего воздействия на объект. В [3] показан пример построения единой «сетки» или концепции, позиционирующей различные

модели системы. Этот подход используется нами при построении панелей оперативного контроля.

### Системная матрица

Идея сетки кратко заключается в следующем. Пусть имеется матрица 2x2, образованная двумя слоями (оперативные и долгосрочные процессы), а также двумя стратами (внутренняя часть объекта и инфраструктура).

Рассмотрим содержимое ячеек матрицы. Оперативная инфраструктура – это процессы движения сырья, отгрузки продукции, изменения ситуации на рынке и так далее. При определенной трактовке можно увидеть аналогию с компонентой COND – внешняя среда.

Оперативная внутренняя часть – это производственный процесс, близкий по значению к STR – составу объекта. Долгосрочные процессы внутренней части – это движение оборудования, конструирование новых изделий, словом – TECH, технология. Наконец, долгосрочная инфраструктура, отражающая позиционирование объекта в окружающем мире – это цель Z.

Таким образом, мы совместили в матрице компоненты из определения системы и две из трех многоуровневых систем – стратифицированную и многослойную. Осталась многоэшелонная структура, отражающая иерархию управления. Мы полагаем, что это диагональ матрицы. Главная ячейка – цель, затем равноценные технология и внешняя среда, а на третьем уровне – состав.

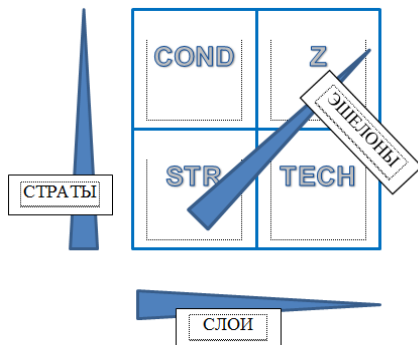


Рис. 1

Простейшая матрица 2x2 дает возможность распределить все вопросы, связанные с системой, на 4 самостоятельные группы, каждая из которых развивается автономно и определенным образом взаимодействует с остальными. В системе должен поддерживаться баланс, то есть равномерное развитие всех 4 ячеек (компонент, ключевых точек). Затем про-

цедура может быть применена к каждой ячейке, размерность матрицы возрастает до необходимых пределов.

Заметим, что в любой момент можно вычлениить из матрицы любую многоуровневую структуру или оценить взаимодействие как глобальных, так и частных компонент локальных модулей. Такой подход позволяет говорить о наличии постоянной «сетки», инвариантной к предметной сущности системы и ее текущему состоянию.

### **Практика решения**

Руководитель исходит из целостности объекта и того факта, что в процессе функционирования эта целостность постоянно нарушается из-за внешних и внутренних возмущений. В системе должны присутствовать механизмы, устанавливающие факт отклонения и принимающие решения по возврату системы в сбалансированное состояние.

Например, если по каким-то причинам прекращается поступление сырья на предприятие, следует либо принять активные меры к возобновлению поставок, либо принимать решения, ориентированные на уменьшение заказов на продукцию. Это совершенно очевидно, но все другие менее очевидные решения основаны на том же принципе – требуется отреагировать на изменение состояние объекта и вернуть его в сбалансированное состояние.

Мы используем хорошо известный принцип нисходящего проектирования [4], который был широко известен еще в 70-е годы в программировании, а затем привел к появлению модульных языков (из них наиболее известным является Паскаль). К сожалению, применение этого принципа к таким системам, как АСУ ТП, логистика и др. связано с определенными трудностями.

Сегодня мы можем предложить модульный подход к построению таких систем, основанный на использовании системной матрицы. Скажем прямо, что речь идет не столько о панелях контроля, сколько о нисходящем проектировании вообще. Одна и та же модель в разных ракурсах используется для обследования объекта, для разработки базы данных, для формирования панелей управления, для составления документации. Более того, этот же подход используется при построении системы с широким использованием имитационного моделирования.

### **Преимущества**

С этой точки зрения панель может использоваться не столько для пассивного отображения объекта, наблюдаемого руководителем, сколько для моделирования объекта силами разработчика (или аналитика) и обсуждения его характеристик с руководителем. Принцип нисходящего проектирования позволяет двигаться от общих представлений, постепенно углубляя их и приводя к четко обозначенным модулям.

Идея построения панели на базе существующей (или проектируемой) базы данных позволяет отразить только ту часть системы, которая охвачена базой. Идея построения базы от панели (то есть от представлений разработчика, согласованных с руководителем) оставляет гораздо больше возможностей для автоматизации ключевых процессов управления.

Панель начинает играть роль технического задания. В конце концов, внутреннее устройство системы управления служит для поддержания баланса объекта, то есть для предоставления данных для панели. Если такие данные предоставляются – качество управления можно считать высоким. Если при этом панель представляет собой многоуровневую структуру, обслуживающую весь состав менеджеров данного объекта, то система действительно становится и целостной, и эффективной.

Наконец, вместо таблиц с цифрами, которые еще требуется осознать, а иногда и провести дополнительные расчеты, на панели мы видим самые главные показатели, их соотношение, тренды, динамику, отклонения от плана и так далее, что позволяет менеджеру оценивать ситуацию на данном объекте практически мгновенно.

### Пример страницы

Рассмотрим фрагмент одной из страниц dashboard. Она отражает ход работы на выбранном участке цепочки движения ресурсов. В данный момент работают 10 операторов (pickers). В работе находятся 59 срочных заказов, 414 текущих заказов и 698 заказов следующего периода. Кликнув на выбранный столбец, менеджер получает необходимые данные.

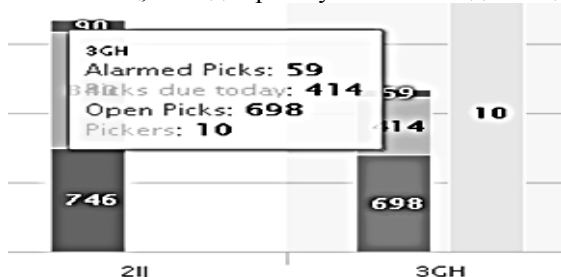


Рис. 2

Но прежде чем углубляться в анализ частного процесса, менеджер должен оценить ситуацию в целом и найти наиболее слабый участок. Для этого ему требуется увидеть на одной картинке состояние всех участков. Кроме того, ему нужно видеть движение всех потоков ресурсов или заказов. Но для этого и существует матрица, образованная списком потоков и списком участков.

Для удобства восприятия матрица дается в виде гистограммы, где различные группы заказов окрашены в соответствующие цвета, причем наиболее проблемные имеют красный цвет, а другие – желтый и зеленый. При определенном навыке работы со страницей менеджеру достаточно одного взгляда, чтобы оценить ситуацию в целом, увидеть дисбаланс и перейти к конкретному участку для получения более детальной информации. Заметим, что окончательную оценку он формирует, просматривая целый ряд страниц.

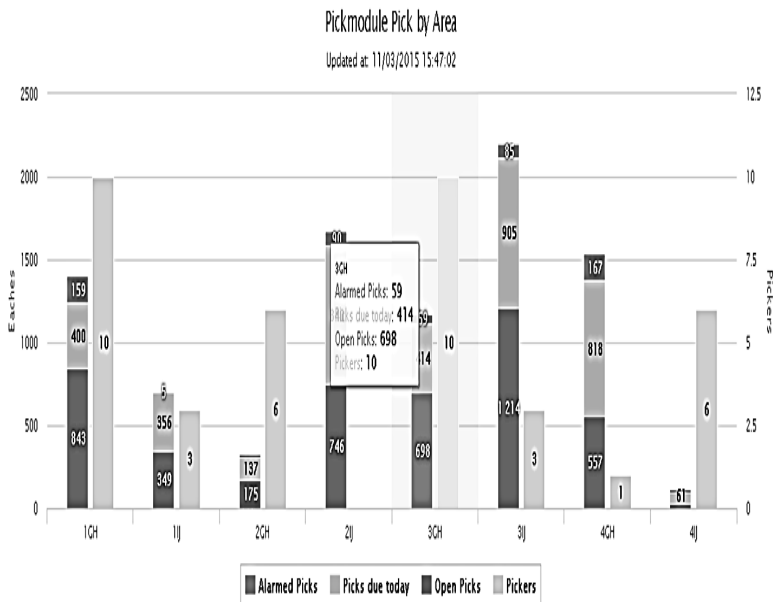


Рис. 3

В случае необходимости менеджер может перенаправить операторов на другой участок, укрепив его за счет некоторого ослабления других. Этот пример, хотя и является достаточно простым, иллюстрирует отличие предлагаемого подхода, основанного на использовании системной матрицы, от простых логических построений, которые как правило используются при построении dashboard.

Следует заметить, что предлагаемый подход к формированию панели применялся не только в логистике, но и в других проектах, связанных с процессами управления механическим предприятием, системой управления университетом, кадастром вторичных ресурсов, задачами Спецстроя и др., что отражено авторами на сайте [systemworld.ru](http://systemworld.ru).

### Список литературы

1. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем. – М.: Высш.шк., 2006 – 511 с.
2. Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем. – М.: Мир, 1973. – 344 с.
3. Лыноградский Л.А. Системная матрица. – Самара: «Издательство СНЦ РАН», 2013. – 92 с.
4. Йодан Э. Структурное проектирования и конструирование программ. – М.: Мир, 1979. – 360 с.

УДК 658.5.012.7

Гончарова Наталья А.  
Ассистент кафедры

## ТЕХНОЛОГИЯ ТАЙМ-СЛОТИРОВАНИЯ В РАБОТЕ ТЫЛОВЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ТЕРМИНАЛОВ

Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей  
сообщения императора Александра I  
nataliegoncharova@list.ru

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема неравномерности терминальной обработки грузов и применение технологии тайм-слотирования для ее сглаживания.

**Ключевые слова:** неравномерность, тыловой логистический терминал, тайм-слотирование.

Natalia Goncharova  
Assistant

## TECHNOLOGY OF TIME IN THE SURROUND SLOTIROVANIYA LOGISTICS TERMINAL

St. Petersburg, St. Petersburg State University of Railways of Emperor  
Alexander I  
nataliegoncharova@list.ru

**Abstract.** The problem of non-uniformity of the terminal handling and the use of time-slotirovaniya technology for its smoothing

**Keywords:** uneven, rear logistics terminal, time slotirovanie

Неравномерность процессов грузовой и коммерческой работы является специфической особенностью работы терминально-складских комплексов. В целях сглаживания неравномерности грузопотоков в терминально-складском комплексе Санкт-Петербурга в последние годы прово-

дится ряд мероприятий, и одной из самых прогрессивных тенденций можно назвать строительство сети тыловых логистических терминалов. Тыловой логистический терминал – это терминал, расположенный вне границ территории порта и связанный с ним единой технологией обработки грузов, за счет которой обеспечивается вывод с территории порта операций (растарка, упаковка, сборка и т.д.), не связанных с перевалкой грузов с морского транспорта. В английском языке для таких терминалов существует термин «dry port» («сухой порт») [1]. «Сухой» порт является терминалом, работающим только с сухопутными видами транспорта – железнодорожным и автомобильным. Необходимость создания сети таких терминалов в нашем регионе объясняется крайней ограниченностью возможностей экстенсивного развития логистической инфраструктуры. Ограниченность этих возможностей связана с отсутствием свободных складских площадей в морских портах. Также необходимо учитывать, что размещение объектов складской инфраструктуры в черте города является достаточно дорогостоящим.

Сеть тыловых логистических центров дает возможность сократить время простоев грузов на терминалах и организовать дополнительную обработку грузов. В среднем, по статистике, из существующего потока контейнеров 15-25% требуют дополнительной обработки (растарки, маркировки, фасовки и так далее), а также более длительного хранения. Под эти объемы выгоднее иметь тыловой терминал в тыловой зоне порта, а не на дорогих намывных территориях.

Процесс вывоза грузов с тыловых логистических терминалов автотранспортом имеет хаотический, пульсирующий характер. Зачастую в будние дни возникают многокилометровые очереди из трейлеров, а по ночам и в выходные дни наблюдается их почти полное отсутствие. Следствием неритмичности работы автотранспорта по вывозу грузов с терминала становится общее замедление роста грузооборота в терминально-складском комплексе. Из-за неравномерности процессов грузовой и коммерческой работы на терминалах возникают следующие проблемы:

- перегрузка терминала вследствие неравномерного поступления и вывоза грузов;
- снижение пропускной способности по причине образования транспортных заторов на подъездах к терминалу;
- дополнительные расходы, которые вынуждены нести транспортные компании, чей подвижной состав простаивает в ожидании возможности вывезти груз;
- увеличение сроков доставки грузов конечным потребителям вследствие названных выше причин.

Неравномерность перевозок вызвана следующими основными причинами:

- сезонностью производства и потребления многих видов продукции;
- неритмичной работой предприятий-грузовладельцев;
- наличием выходных и праздничных дней.

Причины, вызывающие неравномерность на железнодорожном транспорте, традиционно принято разделять на три группы: экономические, технические и организационные. К экономическим причинам относят колебания выпуска продукции предприятиями, сезонность производства, заключение сделок на поставку продукции и товаров, изменение конъюнктуры рынка. К техническим факторам, обуславливающим возникновение неравномерности в работе железных дорог, относятся случайный характер поездообразования на станциях формирования, маршрутизация перевозок по роду груза, отказы технических средств и др. К организационным причинам можно отнести установившиеся режимы работы предприятий (сменность, выходные и праздничные дни), предоставление «окон» для ремонтных работ, сгущение подвода поездов к пунктам сдачи перед отчетным часом и др. [2].

Чем выше степень неравномерности перевозок, тем большие резервы материальных, трудовых, финансовых ресурсов должен иметь железнодорожный транспорт для выполнения заданных объемов работы. При невозможности экстенсивного развития объектов терминально-складского комплекса увеличение пропускной способности терминалов возможно за счет разработки и внедрения логистических технологий. Проблемы загруженности транспортных путей в крупных мегаполисах, введение ограничений на движение большегрузных автомобилей по улицам таких городов также обуславливают необходимость оптимизации логистической инфраструктуры. Отчасти снизило остроту проблем, вызванных неравномерностью перевозочного процесса, строительство тыловых логистических терминалов.

Полностью устранить неравномерность перевозочного процесса невозможно, но необходимо учитывать ее при прогнозировании параметров работы тыловых логистических терминалов и вести поиск новых логистических технологий, снижающих ее степень. Одной из таких технологий является тайм-слотирование. Цель тайм-слотирования – сглаживание пульсирующего характера потоков в терминально-складском комплексе, а сглаженные потоки позволяют производить более точное прогнозирование и, как следствие, долгосрочное планирование. Суть технологии заключается в следующем: время работы терминала разбивается на временные отрезки – тайм-слоты. В эти временные интервалы клиенты



терминала размещают свои заявки на обслуживание. В бронируемый тайм-слот транспортное средство клиента должно попасть на территорию терминала, чтобы быть обслуженным. Каждый тайм-слот имеет свою вместимость (максимальное количество заявок, которое может быть обслужено в течение данного тайм-слота. Когда количество заявок, закрепленных за данным тайм-слотом, оказывается равным его максимальной вместимости, тайм-слот закрывается для дальнейшего бронирования.

Для моделирования работы терминала по предлагаемой технологии необходимы следующие данные:

- среднее количество отгрузок на автотранспорт;
- среднее количество приемок контейнеров с автотранспорта;
- емкость зон накопления автотранспорта;
- количество тайм-слотов;
- продолжительность тайм-слотов.

На первом этапе решения данной задачи осуществляется сбор и обработка исходных данных, основными из которых являются:

- максимальная мощность поста погрузки-разгрузки на терминале;
- спрос на обслуживание;
- тарифный план терминального обслуживания.

Второй этап предусматривает постановку задачи, которую условно можно разделить на две части:

- поиск оптимального плана загрузки тайм-слотов (на основе принципа максимального приближения к спросу);
- поиск оптимального («выравнивающего») тарифного плана.

Затем необходимо определить оптимальное для данного терминала количество каналов обслуживания (постов загрузки/выгрузки) автотранспорта. Тыловой логистический терминал представляет собой типичную систему массового обслуживания, для которой можно определить оптимальное количество постов обслуживания. Кроме того, такой терминал является многоканальной системой массового обслуживания с ожиданием. В таких системах заявка, поступившая в момент, когда все каналы заняты, становится в очередь и ожидает, пока не освободится один из каналов [3]. Необходимо определить такие характеристики системы, как относительная и абсолютная пропускная способность терминала, среднее количество транспортных средств в очереди, среднее время ожидания и пребывания транспорта в зоне обмена.

Результат применения технологии тайм-слотирования - формирование плана обслуживания заявок и тарифного плана, обеспечивающих баланс оборота денежных средств на терминале. Важным условием является достаточность производственных мощностей для обслуживания всех

заявок. В том случае, если это условие не выполняется, заявки, выполнение которых невозможно в рассматриваемый период, переносятся на следующий период. Применение данной логистической технологии позволяет избежать очередей на терминале и дает возможность обслужить все поступившие заявки в указанном периоде с сохранением возможной прибыли. Тайм-слотирование сглаживает неравномерность путем перераспределения подачи транспорта по рабочим сменам терминала. Данная технология позволяет, опираясь на максимальную мощность зоны обмена и емкости зоны накопления транспорта, разработать систему порционной подачи автотранспорта на терминал.

### **Список литературы**

1. Панова Ю.Н., Коровяковский Е.К. Факторы строительства тыловых контейнерных терминалов // Вестник Тихоокеанского государственного университета. 2012. № 1. С. 103-112.
2. Р.В. Вернигора, Н.И. Березовый. Анализ неравномерности грузовых перевозок на магистральном и промышленном железнодорожном транспорте // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. - № 2/3 (56). – С. 62-66
3. Самаров К.Л. Элементы теории массового обслуживания. - М.: Учебный центр "Резольвента", 2009. – С.11.

УДК339.138

***Толстов Юрий Алексеевич,***  
Канд. техн. наук , доцент

## **ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА РЕГИОНАЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК**

Чебоксары, Волжский филиал МАДИ,  
utol@yandex.ru

***Аннотация.*** Для повышения эффективности работы предприятий и развития их взаимодействия в рамках региона необходим механизм формирования цепей поставок на основе субконтрактинга. Предприятие рассматривается как элемент в региональной цепи поставок.

***Ключевые слова:*** цепи поставок, социальный капитал, кооперационные связи, субконтрактинг.

***Yury A. Tolstov,***  
PhD of technical Sciences, associate professor

## **THE FORMATION MECHANISM OF REGIONAL SUPPLY CHAINS**

**Abstract.** To improve the efficiency of enterprises and development of their interaction within the region need a mechanism for the formation of supply chains on the basis of subcontracting. The company is considered as an element in regional supply chains.

**Key words:** supply chain framework of development cooperation subcontracting.

Российская экономика переживает сейчас непростой период, когда необходим поиск путей выхода из затянувшегося кризиса. Реформирование и дальнейший подъем российской экономики сегодня связано с развитием регионов. Сегодня в российских регионах идут активные процессы, связанные с рыночной трансформацией всей системы производственных отношений и форм хозяйствования, главной целью которых должно стать построение высоко конкурентной, гибкой и восприимчивой экономики, противодействующей кризисным явлениям направленной на интеграцию в национальное и мировое хозяйство.

В этих условиях необходимы новые механизмы повышения эффективности развития территорий. Процесс разработки механизма должен основываться на тщательном изучении всех возможных альтернатив для лучшего размещения и использования ресурсных возможностей региона, создания условия для оптимизации структуры и размеров производства, обеспечения комплексного развития

Работа механизма будет способствовать управлению территорией на всех уровнях хозяйственного развития и функционального состояния бизнеса в рамках территориально-кластерных образований, выявлять факторы пространственного и общерегионального направлений для лучшей организации производства.

Сегодня предприятия регионов сталкиваются на рынке с возросшей глобальной конкурентностью, более строгими требованиями потребителей к продукции и времени ее поставки, и компании вынуждены добиваться конкурентных преимуществ в таких областях, как показатели поставки, гибкости, инновационной политики.

Для того чтобы противостоять давлению конкурентов и преодолению кризисных явлений, необходимо принципиально пересмотреть существующее разделение труда между поставщиками комплектующих изделий и фирмами-производителями. Необходимо максимальное использование технических и технологических возможностей предприятий региона с целью снижения затрат и повышения конкурентоспособности[1]. Необходимы новые формы организации взаимодействия между

предприятиями. Этого можно добиться путем формирования региональных цепей поставок. Использование данного подхода кардинально меняет стратегию деятельности предприятий. Все предприятия независимо от вида деятельности всегда можно рассматривать относительно его места и роли в цепи поставок – взаимодействия поставщик-потребитель. При этом основное внимание предприятие обычно уделяло своим внутренним функциям и работе со своими непосредственными потребителями. Изменившиеся условия внешней среды заставляют руководство предприятий по другому взглянуть на степень его участия в управлении цепью поставок. Вместо конфронтации между поставщиками и потребителями должно быть взаимовыгодное сотрудничество, которое может привести к гармоничному развитию партнеров на базе обмена информацией и услугами. Сегодня конкурентоспособные компании отличаются от традиционных, изменением бизнес-модели, состоящей в том, что первые стали включать в нее не просто совокупность поставщиков, а рассматривать «их» как целостную цепочку поставщиков[2]. Эффективный способ управления цепочкой своих поставщиков может помочь им в обеспечении этих конкурентных преимуществ. Несмотря на то, что многие компании реализуют множество инициатив, связанных с их ключевыми поставщиками и потребителями, лишь очень немногие из них основаны на достаточно широком восприятии цепи поставок. Организации могут отдавать себе отчет в важности реализации инициатив, основанных на взаимном сотрудничестве всех участников цепи поставок, однако у многих из этих организаций нет отчетливого представления о том, как этого добиться[3]. На практике деятельность отдельных поставщиков вдоль цепочки поставок может быть совсем неэффективной. Это касается как планирования и разработки новой продукции, так и запасов продукции на складах.

Цепочка поставщиков включает: сырьевые материалы и комплектующие, необходимые для производства и окончательной сборки, складирование и учет, получение и исполнение заказа, распределение продукции по всем имеющимся каналам, поставку продукции потребителю, а также информационную систему, необходимую для мониторинга всех видов деятельности. Управление цепочкой поставщиков координирует и интегрирует все виды деятельности. Здесь возможны два подхода.

В первом случае цепочка рассматривается как единый процесс, целью которого является устранение любых неэффективных действий и дублирования. При этом сокращаются расходы, единая цепочка становится более гибкой и чувствительной к потребностям заказчиков. Менеджеры организаций входящих в цепочку, действуют совместно, чтобы сделать ее наиболее конкурентоспособной.

Другой подход к цепочке поставщиков - взгляд на нее как на модель, в которой выделяются и ставятся под управление материальные и информационные потоки между производителями и их торговыми партнерами.

При переходе отношений между поставщиками и покупателями от традиционно враждебных к партнерским, компании начинают получать выгоду от такого сотрудничества. Подобного рода соглашения часто долгосрочны и требуют более высокого уровня открытости в коммуникации между компаниями. Для получения выгод отдельным компаниям от деятельности внутри цепочки поставщиков, они должны выработать общее соглашение о совместной деятельности и поставить общие цели. При этом существенно, что цепочка поставщиков должна оценивать прибыль и ставить стратегические бизнес-цели так, как если бы это была единая компания. Менеджеры организаций, входящих в цепочку, должны быть заинтересованы в успехе других организаций-компаньонов. Они работают вместе, чтобы сделать цепочку в целом конкурентоспособной: каждый из них собирает информацию о требованиях рынка и обмениваются ею, хорошо знает конкурентов и координирует свою деятельность с партнерами по цепочке[4].

Критериями изменения бизнес деятельности для поставщиков в модели цепочки поставщиков являются:

- более широкий обмен информацией между поставщиками и потребителями;
- традиционный функционально-департаментный подход заменяют горизонтальные бизнес-процессы;
- переход от массовой продукции к выпуску продукции для конкретного потребителя;
- возрастание доверия к поставщику материалов и услуг с одновременным уменьшением числа поставщиков;
- обеспечение большей гибкости каждой организации в целом и ее процессов;
- необходимость координации процессов, реализуемых в разных местах;
- повышение полномочий персонала, наличие систем поддержки принятия решений, основанных на соответствующей нормативной базе и действующих в реальном масштабе времени;
- учет давления со стороны конкурентов, заставляющего предлагать на рынке новую продукцию более быстро.

В деятельности любой системы всегда имеет место период интеграции как фактор развития бизнеса. Управление цепочкой поставщиков основывается на интеграции или рассмотрении цепочки действий как единой скоординированной сети, а также на понимании того, что конкурентоспособность обеспечивается совокупностью всех элементов цепоч-

ки. Организациям существенно важно, что они конкурируют на рынке как члены общей системы, а не как некие самостоятельные единицы. Подход к формированию «длинных цепочек», поставщиков может предусматривать несколько общих критериев, в том числе:

- лидирующая роль руководства, нацеленная в будущее;
- потребитель определяет характеристики продукции и услуг и другие показатели и оценки поставщиков;
- персонал поставщика должен находиться в процессе постоянного повышения компетентности;
- сила цепочки поставщиков, в целом, в расширении полномочий сотрудников и системы поддержки решений вдоль всей цепочки (идентификация менеджмента);
- организации должны более быстро и гибко реагировать на изменения требований потребителя;
- общее понимание всеми поставщиками интегрированной перспективы;
- организации-поставщики должны согласованно в рамках общих инвестиций создавать ценности для конечных пользователей и всех партнеров цепи;
- управление в режиме реального времени на основе фактов;
- выработка корпоративного взгляда на социальную и гражданскую ответственность;
- нацеленность на результат во всех процессах преобразования товарной массы при соразмерной интересам потребителя эффективности;
- связи внутри системы «поставщик – организация – потребитель», где опять же доминирует потребитель;
- самооценка поставщиков по критериальной системе потребителя;

До недавнего времени управление цепью поставок традиционно рассматривалось с экономической точки зрения. Мониторинг издержек вынуждает покупателя оценивать проблемы и их значимость в общих результатах, снимать противоречия на каждом участке (этапе) товародвижения. Все это способствует стабильности и неразрывности хороших взаимоотношений. Это ведет к пониманию значимости социальных факторов, в том числе накоплению взаимопонимания хороших отношений вдоль всей цепочки поставщиков является капиталом – социальным капиталом. Социальный капитал - связующее звено в человеческих сетях - облегчает кооперацию и сотрудничество. Это важнейший компонент, лежащий в основе эффективности цепочек поставщиков. Фактически, социальный капитал в современной логистике основан на формировании групп единомышленников. Эти группировки практически всегда носят неформальный характер и являются носителями доброжелательности в горизонтальных связях исполнителей в сотрудничающих организациях.

Группы единомышленников, ассоциации равных коллег, которые встречаются на регулярной основе для обмена информацией и решения возникающих проблем, являются уникальной возможностью усиления менеджмента цепочек поставщиков. И хотя изначально они были созданы как внутриорганизационные механизмы для развития межфункциональных групп, сегодня модель групп единомышленников является примером инновационной стратегии для развития межорганизационного социального капитала и укрепления цепочки поставщиков. Социальный капитал перемещает акценты с внутриорганизационного уровня на межорганизационный. Поскольку межорганизационные процессы остаются скорее продуктом эволюции, чем результатом реализации тщательно разработанного проекта, то перестройка межорганизационных процессов по всей цепи поставок может заключать в себе преимущества значительно большего масштаба, чем перестройка процессов на внутриорганизационном уровне. Однако, как и в случае внутренней перестройки, непременным условием эффективной перестройки процессов на межорганизационном уровне служит применение информационных технологий. Организации должны понять, что эффективность функционирования всей цепи поставок в конечном счете оказывает благотворное влияние на эффективность функционирования каждой отдельной организации.

При этом каждое предприятие в соответствии со своими логистическими требованиями должно само определять собственные направления развития, настраиваться на средне- и долгосрочные меры, чтобы выстоять в конкурентной борьбе, как внутринациональной, так и международной. Необходимы новые формы организации взаимодействия между предприятиями. Инструментом реализации этих целей является применение субконтрактинга[5]. Субконтрактинг способствует налаживанию внутрирегионального сотрудничества между предприятиями региона, развитию трансфера инновационных технологий. Применение субконтрактинга позволит предприятию правильно себя позиционировать с точки зрения оптимального выбора стратегических и структурных подходов его развития, увязать работу по достижению внутреннего совершенства с развитием хороших внешних отношений в цепи поставок, адаптироваться к меняющимся условиям внешней среды, вести непрерывную работу по оценке внутренней и внешней эффективности. Установление производственных кооперационных связей привлекательно по целому ряду причин: совершенствование и модернизация производительных сил региона, получение доступа к передовым эффективным технологиям, привлечение опыта рыночного хозяйствования и методов управления производством, выход за рамки внутреннего рынка. В про-

изводственной кооперационной деятельности необходимо ориентироваться на среднесрочное и долгосрочное сотрудничество. Однако при этом необходимо считаться с инерционностью экономических процессов и острой конкуренцией. Поэтому региональную кооперационную деятельность необходимо осуществлять на базе имеющегося производственного потенциала и при активном участии региональных центров субконтрактинга. Анализ карты технологических возможностей 37 предприятий региона, входящих в Центр субконтрактинга торгово-промышленной палаты Чувашской республики показал, что практически все операции которые выполняются на этих предприятиях, могут быть использованы другими предприятиями внутри региона в рамках внутрирегиональной кооперации. Так одно из предприятий на котором выполняется 39 операций - может выполнять по заказу сторонних организаций 16 операций и 4 операции готово отдать на аутсорсинг. Все это способствует формированию внутрирегиональных цепей поставок. Желательно участие предприятий региона в кооперационной деятельности с производством продукции с высокой степени переработки. Однако необходимо учитывать в ряде случаев неготовность предприятий к этому, особенно в сфере машиностроительного комплекса: это техническая и технологическая отсталость, низкий уровень управленческой культуры и как, следствие этого несоответствие продукции международным стандартам качества.

Вместе с тем участие предприятий региона в производственном кооперировании имеет ряд мотивационных преимуществ. Это - прежде всего расширение возможностей комплексного, длительного и мобильного использования трудовых и производственных ресурсов региона, вовлечение в кооперацию малых и средних предприятий обладающих инновационным потенциалом. Мотивационным преимуществом предприятий региона участвовать в производственном кооперировании относится и создаваемая им возможность путем сравнительно небольшого роста приобретаемых комплектующих добиваться существенного увеличения выпуска конечной продукции идущей как на внутренний рынок, так и на экспорт. Предприятия, участвующие в кооперации существенно снижают затраты на единицу выпускаемой продукции, поскольку обеспечивается их специализация на изготовление определенных агрегатов, узлов, деталей. При этом решаются проблемы стандартизации продукции по Международным нормам. Наиболее важным мотивационным преимуществом является то, что производственное кооперирование способствует внедрению на предприятиях систем качества, основанных на международных стандартах (ISO, TQM) и, как, следствие повышение уровня управленческой культуры. Развитие производственных кооперационных



связей должно способствовать повышению качественно нового уровня взаимодействия предприятий на основе стандартных моделей цепи поставок, инвестиционной привлекательности региона, приходу национального и иностранного капитала, содействовать структурным сдвигам в региональной и национальной экономике, обеспечивать рост экономического потенциала региона и удовлетворению социально-экономических интересов населения региона.

### **Список литературы**

1. Бауэрсокс Д.Дж., Клосс Д.Дж. Логистика. Интегрированная цепь поставок. М.: Изд-во ЗАО «ОЛИМП-БИЗНЕС», 2010.–644 с.
2. Иванов Д.А. Управление цепями поставок.– СПб.: Изд-во Пилитех. ун-та, 2009. – 660 с.
3. Управление цепями поставок: Справочник издательства Gower / Под ред. Дж. Гаторны. – М.: ИНФРА-М, 2008. – XXXIV.–670 с.
4. Шехтер Д., Сандер Г. Логистика. Искусство управления цепочками поставок / Пер. с англ.; под науч. ред. проф. В.И. Сергеева. – М.: Претекст, 2008. – 230 с.
5. Войтоловский Н. В.,Аппакова Н. Д.,Христофорова Л. В. Структура и классификационные аспекты категории «субконтрактинг» . Проблемы современной экономики, N 4 (28), 2008

УДК 004.4

***Чурсин Михаил Александрович,***

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры,

***Новикова Елена Дмитриевна***

студентка,

***Санаева Мария Михайловна,***

студентка

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС – ПРОЦЕССОВ В СФЕРЕ ПРОДАЖ, МАРКЕТИНГА И ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ**

г. Воронеж, РЭУ им. Г.В. Плеханова (ВФ),

chur1951@yandex.ru

**Аннотация.** Рассматривается подход к разработке автоматизированной системы управления взаимоотношениями с клиентами. Определены основные этапы взаимоотношения с клиентами, задачи, подлежащие решению. Предложены инструментальные средства разработки системы управления взаимоотношениями с клиентами.

**Ключевые слова:** CRM-система, web-приложение, программирование.

**Mikhail A. Chursin,**  
PhD of Technical Sciences, Associate Professor, Senior Lecturer,  
**Elena D. Novikova,**  
Student,  
**Maria M. Sanaeva,**  
student

## **AUTOMATION OF BUSINESS PROCESSES IN THE SPHERE OF SALES, MARKETING AND CUSTOMER SUPPORT**

Voronezh, R.E.U. prof.G.V.Plekhanov,  
chur1951@yandex.ru

**Abstract.** An approach to the development of the automatic customer relations management system is looked upon. The main stages of customer relations, aims to be tackled are determined. Customer relations management system tools of development are suggested.

**Key words:** CRM-system, web-application, programming.

В настоящее время создание автоматизированных систем управления взаимоотношениями с клиентами (CRM-систем) является актуальной задачей, так как способствует улучшению качества обслуживания клиентов и, как следствие, повышению уровня продаж и способствует росту оборота торговых компаний.

Концепция CRM реализуется с помощью специального набора программного обеспечения и технологий, позволяющих автоматизировать, а значит, совершенствовать бизнес-процессы в сфере продаж, маркетинга и обслуживания клиентов. Это дает возможность компании обращаться к заказчикам услуг с интересными предложениями в наиболее удобный момент времени и по наиболее удобным каналам связи.

Во многих организациях отделы продаж, маркетинга и обслуживания клиентов пока еще действуют независимо друг от друга, и по этой причине их представления о заказчике зачастую противоречивы, а действия — несогласованны. Система CRM облегчает координацию действий различных отделов, обеспечивая их общей платформой для взаимодействия с клиентами, и дает каждому из них доступ к полной информации о них, что способствует наилучшему удовлетворению потребностей клиентов.

CRM система обычно включает в себя компоненты:

- автоматизации продаж;
- автоматизации маркетинга;
- автоматизации обслуживания клиентов.

Для разработки автоматизированной системы управления взаимоотношениями с клиентами необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ организационной структуры и деятельности компании;
- изучить процесс взаимоотношения с клиентом в компании, технологии, применяемые в организации для управления отношениями с клиентами;
- выявить проблемы используемой на предприятии системы управления взаимоотношениями с клиентами;
- провести анализ существующих решений для совершенствования системы управления взаимоотношений с клиентами, обосновать выбранное решение;
- разработать технологию автоматизации взаимоотношений с клиентами и произвести внедрение на предприятии;
- оценить экономическую эффективность разработанной системы управления взаимоотношениями с клиентами.

Существуют следующие варианты автоматизации управления взаимоотношениями с клиентами:

- внедрение типового проекта;
- разработка проекта сторонней организацией;
- разработка проекта сотрудниками фирмы.

В настоящее время на рынке CRM-систем достаточно много готовых типовых решений, однако они очень дороги, зачастую содержат модули, которые не нужны на конкретном объекте, и требуют дополнительной настройки на специфику объекта: формы документов, процессы управления и т.д. Поэтому для малых и средних предприятий можно предложить вариант разработки системы своими силами. Главным фактором при выборе этого решения является низкая стоимость разработки и внедрения.

Одно из приоритетных свойств, которым должна обладать разрабатываемая автоматизированная система управления взаимоотношениями с клиентами – возможность оперативного удаленного доступа к CRM-системе. В связи с этим необходимо разрабатывать программную часть проекта в качестве web-приложения. Web-приложение – это приложение, клиентская часть которого – web-браузер – использует протокол TCP/IP для связи с сервером приложений. Сервер приложений, как правило, использует отдельный сервер базы данных для хранения информации при-

ложения. Для разработки бизнес логики серверной части информационной системы предлагается использовать язык программирования PHP (HypertextPreprocessor).

Для разработки клиентской части информационной системы и реализации задач, которые будут исполняться непосредственно на уровне клиента, можно применить язык программирования Javascript. Язык программирования Javascript, это язык сценариев, позволяющий разработать насыщенный пользовательский интерфейс и организовать интерактивный обмен данными между клиентом и сервером.

Для реализации web-страниц используется язык разметки HTML5 (HyperTextMarkupLanguage, version 5) и язык CSS (CascadingStyleSheets - каскадные таблицы стилей).

В качестве системы управления базой данных можно рекомендовать СУБД MySQL.

Разрабатываемая информационная система требует высокой интерактивности интерфейса. Для создания такого интерфейса целесообразно применить технологию AJAX.

Информационная система управления отношениями с клиентами включает следующие функциональные блоки (рис.1):

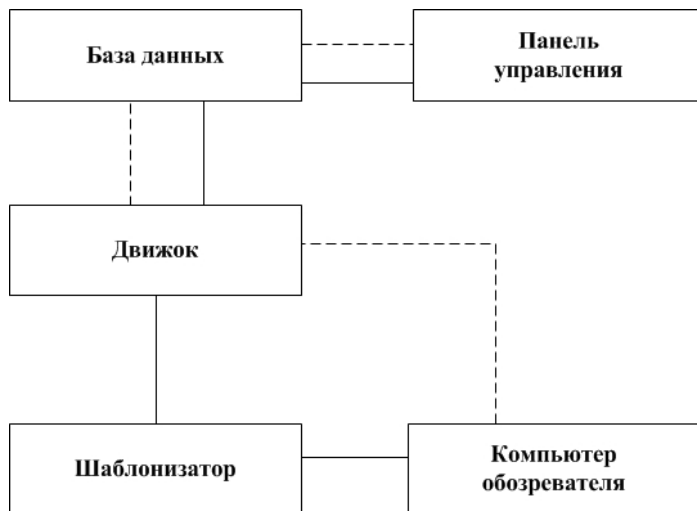


Рис. 1 – Схема взаимодействия функциональных блоков CRM-системы

- базу данных, которая содержит структурированную информацию о пользователях, клиентах, поставленных задачах, необходима для быстрой обработки больших объемов информации;

- панель управления – управляет информационным наполнением сайта, базы данных, т.е. позволяет создавать новые, редактировать и удалять уже имеющиеся задачи и пользователей;

- движок – управляет обработкой и выводом обработанных данных пользователю в элементы интерфейса CRM-системы, в зависимости от его прав доступа, управляет навигацией по сайту;

- шаблонизатор – блок, формирующий элементы интерфейса для вывода конечному пользователю, позволяет отделить представление данных от исполняемого кода.

Как показано на схеме, двухсторонний обмен данными может быть между следующими объектами:

- базой данных и панелью управления – панель управления позволяет просмотреть уже созданные записи, отредактировать или удалить, а также создать новые записи;

- базой данных и движком сайта – движок получает информацию из базы данных, передаёт её шаблонизатору, а тот, в свою очередь, отправляет сгенерированный HTML-код в браузер пользователя. Пользователь может также отправлять информацию в базу данных, например, комментарии к записям БД. Однако общается он не напрямую с базой данных, а с движком сайта, который проверяет корректность данных и помещает введенную пользователем информацию в базу данных.

К входным данным системы относятся все записи базы данных, хранящейся на сервере с ядром CRM-системы, а также данные, введенные пользователем в элементы интерфейса приложения. Входная информация о клиентах формируется на основании данных, полученных из устного контакта с клиентом, на основании которого, осуществляется регистрация нового клиента в базе данных.

Выходными данными является отображаемый в Web-браузере пользователя CRM-системы веб-интерфейс системы, содержащий обработанные данные из БД, формы для ввода, таблицы, картинки.

Внедрение CRM-системы позволит решить следующие задачи:

1. Взаимодействие с клиентами:

- ведение единой базы клиентов, поставщиков, партнеров и их контактов;
- ведение полной истории взаимоотношений с каждым клиентом;
- регистрация обращений клиентов через сайт, телефон и электронную почту.

2. Работа с заказами:

- формирование заказов, планирование работ и отслеживание этапов их выполнения;
- участие клиентов в процессе формирования заказов;

- предоставление клиентам возможности отслеживания хода выполнения заказа.

### 3. Ведение документооборота:

- ведение договоров и контроль работ по ним;
- выставление счетов и контроль их оплат.

### 4. Осуществление маркетинговых мероприятий:

- учет проведения маркетинговых кампаний и воздействий, а также анализ их эффективности;
- учет и использование дисконтных инструментов;
- проведение E-mail рассылок прямо из системы.

### 5. Использование бизнес-процессов:

- автоматизация бизнес-процессов компании. Возможность задания в системе шаблонов и сценариев, по которым будет осуществляться работа с клиентом;
- назначение задач сотрудникам и контроль их выполнения.

### 6. Управление компанией:

- учет всех сотрудников и внешних исполнителей;
- назначение работ исполнителям и осуществление контроля выполнения этих работ;
- обсуждение сотрудниками любых тем, с использованием встроенного форума.
- управление комиссионными;
- анализ эффективности продаж с помощью воронки продаж и аналитических отчетов;
- ведение календаря событий и напоминаний.

### 7. Сервисное обслуживание:

- организация сервисного обслуживания, учет всех инцидентов и проблем;
- ведение базы знаний по всем объектам и проблемам.

### 8. Интеграция со складом:

- учет сгруппированных по категориям всех продуктов, товаров, услуг, а также их наборов;
- контроль остатков продуктов и товаров на складах.

Внедрение CRM-системы позволит оптимизировать коммуникационные потоки (информация будет зафиксирована, доступ к ней смогут получить разные сотрудники вне зависимости от присутствия работника на рабочем месте), позволит увеличить лояльность клиентов, оптимизировать работу с ними, увеличить ответственность менеджеров за работу с клиентами.

**Юрьев Владимир Николаевич**  
Доктор экономических наук, профессор  
**Гашкова Анна Юрьевна**  
Студент

## **ОПЕРАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПОЗАКАЗНОГО ПРОИЗВОДСТВА С УЧЕТОМ МАТЕРИАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ “1C: MES”**

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого,  
yurev@fem.spbstu.ru, annimax8@gmail.com  
mailto:yurev@fem.spbstu.ru mailto:yurev@fem.spbstu.ru

**Аннотация:** В статье рассматривается система оперативного управления машиностроительным производством «1C: MES» и алгоритм формирования оперативного плана. Разработан усовершенствованный алгоритм планирования технологических операций по рабочим центрам с учетом имеющихся материальных запасов на складе. В информационную систему добавлен модуль «Склад», который позволяет решить задачу автоматизации оперативного планирования дискретного производства с учетом имеющихся материалов и комплектующих изделий.

**Ключевые слова:** производство, оперативный план производства, запасы, планирование.

**Vladimir N. Yurev,**  
Doctor of Economics, professor  
**Anna Yu. Gashkova**  
Student

## **OPERATIVE PLANNING OF MANUFACTURING BY ORDER WITH MATERIAL INVENTORY INCLUDED IN “1C: MES”**

Saint-Petersburg, Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University,  
yurev@fem.spbstu.ru, annimax8@gmail.com  
mailto:yurev@fem.spbstu.ru mailto:yurev@fem.spbstu.ru

**Abstract:** In this paper manufacturing execution system “1C:MES” and the algorithm of operating machine-building production schedule are considered. The new improved algorithm of planning technical operations for work

centers taking into account available materials in stock was created. The improvement is to add a special module Warehouse that will solve the problem of operating production schedule automation and optimization with available materials for the manufacturing. The improved algorithm allows advancing efficiency of the manufacturing.

**Key words:** manufacturing, operating production schedule, materials, planning.

Планирование позаказного производства имеет специфические особенности, основными из которых являются: стохастический спрос на продукцию, высокая материалоемкость изделий, наличие многих переделов и длительный цикл изготовления. Помимо укрупненного планирования, т. е. создания планов на продолжительные периоды времени, необходимо создавать оперативные планы на цеховом и межцеховом уровне. Оперативное планирование позволяет повысить эффективность работы предприятия за счет двух основных факторов – уменьшение времени простоя оборудования и времени на его переналадку. Такие задачи решаются MES-системами (Manufacturing Execution System) – системами оперативного управления производством, которые в режиме реального времени иницируют, планируют, отслеживают, оптимизируют и документируют процессы изготовления продукции. В результате решения этих задач, предприятие может выпускать продукцию в установленные сроки и надлежащего уровня качества. Также это повышает эффективность работы предприятия в целом [1].

MES-системы имеют две основные функции: планирование и диспетчеризация производства. Именно эти две функции определяют MES-систему как систему оперативного характера, нацеленную на формирование расписаний работы оборудования и оперативное управление производственными процессами в цехе. Таким образом, оперативное отслеживание производственного процесса позволяет добиться роста производительности, рационального использования производственных мощностей, повышение качества выпускаемой продукции, выполнение заказов точно в установленные сроки.

Системы данного класса обычно оперируют не одним или двумя критериями построения расписания, а несколькими десятками, что дает возможность диспетчеру цеха строить расписание с учетом различных производственных ситуаций. Такими критериями могут быть уменьшение календарной длительности выполнения всего задания, уменьшение длительности операций переналадок, высвобождение станков, имеющих небольшую загрузку и т.п. Оперативность составления и пересчета расписания является также преимуществом MES. Это означает, что все про-



цессы в цехе контролируются в режиме реального времени, что позволяет заранее предвидеть все возможные нарушения расписаний и вовремя принимать соответствующие меры.

Однако не все MES-системы совершенны и большинство из них нуждаются в доработке. Пожалуй, одну из трудностей представляет учет запасов материалов и деталей на складе при разработке оперативных планов, именно, позаказного производства. Для многих предприятий критическим моментом является учет времени поставки необходимых полуфабрикатов, материалов или изделий, так как нехватка запасов приводит к нарушению бесперебойного процесса изготовления продукции. Кроме того, такая ситуация нарушает ритмичность, увеличивает простой оборудования, вынуждает использовать заменители материалов, либо требует срочных дорогостоящих перевозок. Все это, в свою очередь, ведет к росту издержек и снижению качества продукции [2].

Проведенный анализ существующего алгоритма планирования операций по рабочим центрам в составе «1С:MES Оперативное управление производством» позволил определить слабые места и усовершенствовать его работу с учетом информации об имеющихся материальных запасах.

*Цель работы* – разработка усовершенствованного алгоритм планирования технологических операций по рабочим центрам с учетом имеющихся материальных запасов на складе.

Для достижения поставленной цели проанализирован действующий алгоритм оперативного планирования в программе «1С:MES Оперативное управление производством». Для корректной работы автоматизированной системы из других информационных систем управления производственным предприятием перегружается на основе настроенного обмена несколько видов информации. Из управленческого модуля «1С:Управление производственным предприятием 8» передается информация о заказах на производство. Из системы «1С:PDM Управление инженерными данными» передаются данные спецификаций и технологических карт производства. Схема взаимодействия систем представлена на рисунке 1. На основе полученных данных руководитель службы управления производством формирует производственную программу, которая может содержать несколько десятков заказов на производство, которые необходимо запланировать. На данном этапе выполняется разукладочное изделие, т.е. все элементы структуры изделия образуют иерархическую структуру согласно конструкторским спецификациям. Для каждой технологической операции рассчитывается время производства. В этот же момент создается «Маршрут производства», в котором необходимые технологические операции разносят на группы взаимозаменяемости рабочих центров.

Таким образом, в процессе разработки плана необходима следующая информация: сроки исполнения заказа и его составных частей, горизонт планирования, т.е. рамки планирования, в которых необходимо осуществить планирование. Также указывается вариант планирования – прямой («как можно быстрее») или обратный («точно к сроку»). Вариантом по умолчанию считается модель, рассчитывающая минимальный срок выпуска продукции.

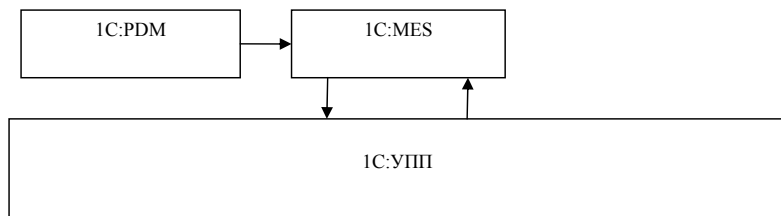


Рис.1. Схема взаимодействия систем в производстве

Кроме этой модели существует несколько других. Например, максимизация загрузки оборудования позволяет выполнять в фоновом режиме несрочные заказы, освобождая не полностью занятые станки и полностью загружая лишь конкретное их количество. Равномерная загрузка оборудования позволяет выполнять необходимые работы параллельно, используя оптимальное количество станков. Программа формирования оперативного графика ориентирована на размер оптимальной партии, указанной в спецификации конкретного изделия. Модель минимизации внепроизводственного времени рассчитана на снижение издержек по перевозке заготовок из одного цеха в другой, снижение времени пролеживания деталей, сборочных единиц до следующей технологической операции [3].

Процесс планирования происходит следующим образом – каждая отдельная технологическая операция распределена на этапе создания маршрута производства на группу взаимозаменяемости рабочих центров. Чтобы определить оптимальный вариант, проверяется занятость каждого рабочего центра и количество имеющегося времени. При распределении технологических операций по рабочим центрам учитываются все критерии, которые были описаны выше. После окончания планирования на основе нескольких моделей планирования, специалист может выбрать тот вариант, который он считает наиболее подходящим.

На основании результатов планирования формируются маршрутные карты, но не на весь срок планирования, а лишь на некоторый ближай-

ший период. Такой механизм предусмотрен в целях экономии времени работы программы, так как бессмысленно создавать маршрутные карты на более длительный период. Оперативное отслеживание выполнения плана подразумевает учет всех сбоев в работе и фактического исполнения операций. В большинстве случаев производство нуждается в ежедневном перепланировании.

Однако ни одна из этих моделей не учитывает наличие материальных запасов или их отсутствие в режиме реального времени. Процесс планирования по этой причине получается не полностью автоматизированным, так как специалисту необходимо учитывать сроки поставки материалов самостоятельно и, исходя из этих сведений, указывать дату запуска в производство.

Кроме уже упомянутых сведений, которые переносятся из управленческого модуля учетной системы работы предприятия, необходимо также наладить обмен о материальных запасах и создать в MES-системе модуль «Склад», связанный с «1С:Управление производственным предприятием». Это позволит полностью автоматизировать процесс планирования. Синхронизация его работы с уже существующими модулями позволяет получать актуальную информацию о возможностях производства. Данный модуль предоставит контроль над состоянием и распределением ресурсов.

Итак, на этапе планирования, механизм должен учитывать не только занятость рабочих центров, но и доступность материальных запасов в первую очередь, так как нет смысла планировать операции, которые не могут быть исполнены из-за нехватки материалов. Например, при отсутствии необходимых деталей на складе, программа должна учитывать время ее поставки и планировать соответствующую технологическую операцию на конкретную дату. Либо выдавать предупреждение о том, что данный заказ не может быть выполнен в срок, если дата поставки материалов за рамками выполнения заказа. На рис. 2 представлена схема планирования с добавленным этапом учета материальных запасов.

Алгоритм работает следующим образом: на входе имеется документ «Производственная программа», выбирается вариант планирования, изначально устанавливаются самые широкие сроки, которые предусмотрены заказом. После этого происходит проверка наличия необходимых материальных запасов на складах. В случае если вся необходимая продукция имеется (то есть присутствует на складе и не зарезервирована под другую программу), происходит дальнейшая работа алгоритма планирования – проверка рабочих центров и формирование готового графика производства. Если материальные запасы отсутствуют, либо заняты, то информация о запросе поступает в сводную потребность и добавляется в

соответствующий заказ поставщикам. После учета сроков поставки, алгоритма повторяется с шага «Выбор сроков и горизонта планирования».

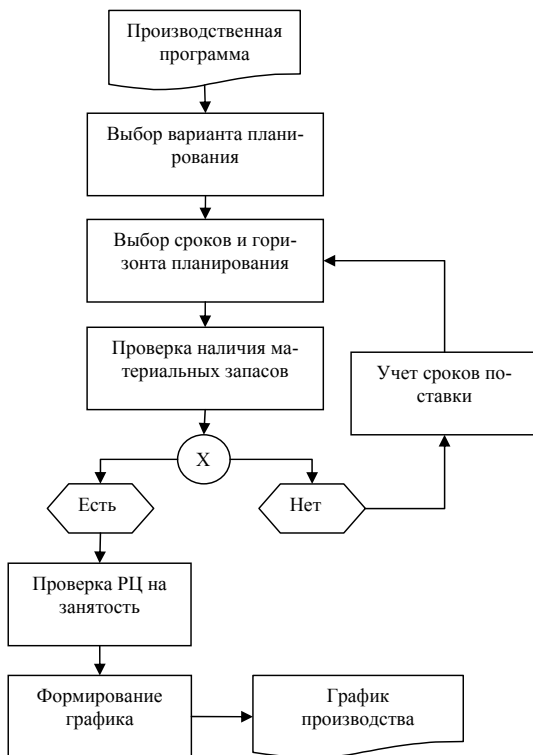


Рис.2. Процесс планирования производства

Модуль «Склад» должен обеспечивать следующие функции: накапливать информацию о запросах, резервировать товарно-материальные ценности на складе, формировать заказы поставщикам и различные аналитические отчеты. Кроме того, здесь должно происходить формирование сводной потребности. Также данный модуль служит для создания, хранения и обработки различных документов: сдаточно-приемная накладная, заказ поставщикам, отчеты по готовой продукции.

В работе проанализирован механизм планирования производства, распределение конкретных технологических операций по рабочим центрам. Найден возможный вариант решения недочетов алгоритма, вклю-

чая дополнение модуля «Склад», что позволит решить задачу автоматизации оперативного планирования дискретного производства с учетом материальных запасов.

Разработанный алгоритм автоматизации оперативного планирования производства с учетом имеющегося материального обеспечения позволит повысить эффективность производства.

### **Список литературы**

1. Сайт Международной ассоциации производителей и пользователей систем управления производством. (<http://www.mesa.org/en/index.asp>).
2. Е.С. Балашова, В.Н. Юрьев. Экономический механизм и инструментальный ресурсного менеджмента промышленного предприятия / СПб. Изд-во Политехнического ун-та, 2014. – 240 с.
3. Официальный сайт прикладных решений компании 1С. Описание конфигурации «MES» (<http://solutions.1c.ru/catalog/mes/features>).

УДК 681.518

***Макарова Елена Анатольевна***

Д-р техн. наук, профессор

***Ефтонова Татьяна Анатольевна***

Канд. техн. наук, доцент

***Гатиятуллина Венера Ришатовна***

магистрант

***Салимгареева Нелли Руслановна***

магистрант

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЦЕНАРИЕВ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМ МНОГОПРОФИЛЬНЫМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ КОМПЛЕКСОМ С УЧЕТОМ ВО СПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА МАКРОУРОВНЯ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Уфа, Уфимский государственный авиационный технический университет, [ea-makarova@mail.ru](mailto:ea-makarova@mail.ru)

**Аннотация.** В статье представлены результаты экспериментальных исследований агент-ориентированной модели взаимодействия сложного многопрофильного производственного комплекса с финансовым сектором в рамках воспроизводственного процесса макроэкономической системы (МЭС). Имитационные эксперименты проведены в среде FLAME. Показано, что опережающее управление, направленное на развитие фон-

досоздающего сектора, обеспечивает более высокие темпы роста ВВП. МЭС способна противостоять зависимости производства и финансовой системы от экспорта энерго-сырьевых продуктов.

**Ключевые слова:** многопрофильный производственный комплекс, мультиагентная модель, имитационный эксперимент, управление.

**Elena A. Makarova**

Doctor of Sc., Professor

**Tatyana A. Eftonova**

PhD of Sc., Associate Professor

**Venera R. Gatiyatullina**

Student in the master's program

**Nelli R. Salimgareeva**

Student in the master's program

## EXPEREMENTAL INVESTIGATION OF THE COMPLEX MULTIDISCIPLINARY PRODUCTION COMPLEX MANAGEMENT SCENARIOS IN THE VIEW OF MACRO-LEVEL REPRODUCTION PROCESS USING MULTI-AGENT TECHNOLOGIES

Ufa, Ufa State Aviation Technical University, ea-makarova@mail.ru

**Abstract.** The article the results of experimental studies of an agent-based model of the interaction of a complex diversified industrial complex with the financial sector in the framework of the reproductive process of macroeconomic system (MES) are presented. Simulation experiments were carried out in software environment FLAME. It is shown that anticipatory governance, aimed at the development of the Fund-creating sector provides higher GDP growth rates. MES is able to withstand based on production and financial system from the export of energy raw materials.

**Key words:** multi-industrial complex, multi-agent model, simulation experiments, control.

### 1. Введение

Разработка имитационных динамических и мультиагентных моделей является одним из перспективных направлений исследований в области динамики поведения экономических систем [1]. В данной статье представлены результаты экспериментальных исследований агент-ориентированной модели взаимодействия сложного многопрофильного производственного комплекса (МПК) с сектором финансовых учрежде-

ний, реализованное в рамках воспроизводственного процесса макроэкономической системы (МЭС). В основу АОМ МЭС положена динамическая модель МЭС [2-8]. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № НК 14-08-00673\14.

## 2. Агент-ориентированная модель МЭС

Структура АОМ системы функционирования сложного МПК в составе воспроизводственного процесса МЭС отражает взаимодействие макроагентов в рамках МЭС при формировании ими управляющих воздействий в различных ситуациях (рис. 1). Элементами структуры являются агенты (сектора экономики и макроэкономические рынки), которые взаимодействуют друг с другом посредством передачи сообщений. Обмен сообщениями осуществляется через доску сообщений. Среди множества входных и выходных сообщений выделены подмножества сообщений – управляющих воздействий. Агенты, которые принимают решения по управлению инвестиционным процессом, – это центральный банк и государство. Их решения в области денежно-кредитной и структурной политик направлены на регулирование деятельности других агентов, не только секторов экономики, но и рыночных механизмов. Примером является регулирование ставки рефинансирования.

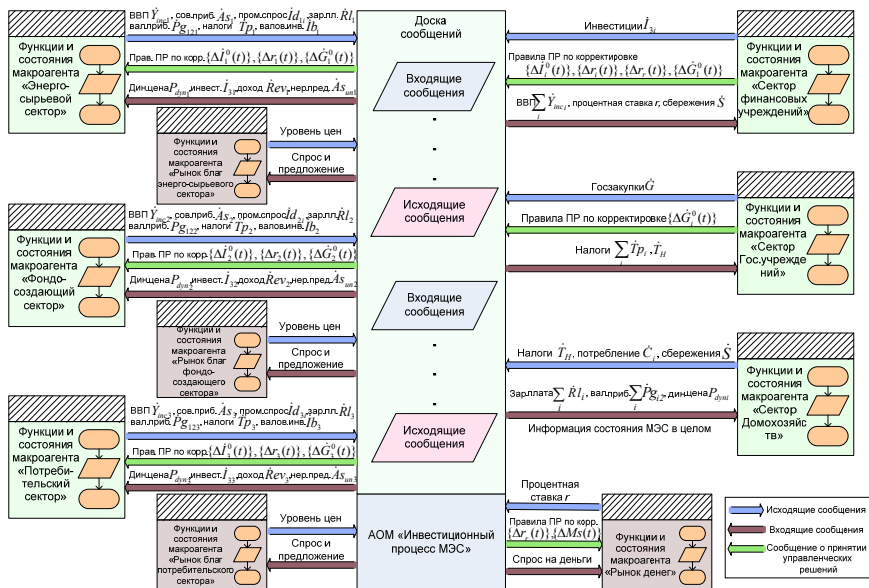


Рис. 1 – Схема агент-ориентированной модели управления функционированием сложного МПК в составе воспроизводственного процесса МЭС

В качестве объекта управления рассматривается инвестиционный процесс, протекающий в МЭС в неравновесных рыночных условиях [3]. Целью управления инвестиционным процессом МЭС на локальном и глобальном уровнях является группа целей, соответствующая политике макроэкономической стабилизации, направленная на обеспечение роста ВВП с требуемым темпом.

Множество управляющих координат  $U(t)$  представлено кортежем объектов:  $U(t) = \langle U_m(t), U_f(t), U_{str}(t) \rangle$ , где вектор  $U_m(t)$  состоит из решений в области кредитно-денежной (монетарной) политики; вектор  $U_f(t)$  включает решения, относящиеся к мерам налогово-бюджетной (фискальной) политики; и вектор  $U_{str}(t)$  включает решения, принимаемые при реализации структурной политики.

Вектор управляющих воздействий кредитно-денежной политики  $U_m(t)$  представлен в виде:  $U_m(t) = \{\Delta r_\gamma(t), \Delta Ms(t)\}$ , где  $\Delta r_\gamma(t)$  – корректировка ставки рефинансирования центральным банком (ЦБ), проводимая в рамках учетной политики;  $\Delta Ms(t)$  – корректировка количества денег в экономике центральным банком путем проведения операций на открытом рынке ценных бумаг или изменения нормы минимального резервного покрытия. Изменение количества денег на величину  $\Delta Ms(t)$  приводит к двум видам корректировок в АО модели: во-первых, к изменению предложения денег  $\Delta Ms(t)$ , являющегося запасной величиной и учитываемой в виде информационного сигнала при формировании ставки процента; и, во-вторых, изменению запасов финансового сектора  $\Delta St_B(t)$  путем учета уже в виде входного финансового потока.

Вектор выходных сообщений  $Y_i(t)$   $i = \overline{1,3}$  для производственных секторов включает следующие элементы:  $Y_i(t) = \{ \dot{Y}_{inc_i}(t), \dot{Id}_{ij}(t), \dot{Rl}_i(t), \dot{T}p_i(t), \dot{P}g_{i2}(t), \dot{I}b_i(t), \dot{A}s_i(t) \}$ , где  $\dot{Y}_{inc_i}(t)$ ,  $\dot{Id}_{ij}(t)$ ,  $\dot{Rl}_i(t)$ ,  $\dot{T}p_i(t)$ ,  $\dot{P}g_{i2}(t)$ ,  $\dot{I}b_i(t)$  – фактические темпы формирования доли  $i$ -го сектора в общем ВВП по доходам; промежуточного спроса  $i$ -го сектора на продукцию  $j$ -го сектора; налогов; заработной платы; валовой прибыли, выплаченной  $i$ -ым сектором в виде доходов домохозяйствам; валовых инвестиций соответственно;  $\dot{A}s_i(t)$  – текущее предложение  $i$ -го сектора с учетом ТМЗ. Вектор входных сообщений представлен в виде:  $Y_i(t) = \{\dot{R}ev_i(t), \dot{A}s_{uni}(t), P_i(t), \dot{I}_{3i}(t)\}$ , где  $\dot{R}ev_i$  – получение доходов по результатам реализации продукции на  $i$ -ом рынке благ;  $\dot{A}s_{uni}(t)$  – темп формирования ТМЗ;  $P_i(t)$  – текущий уровень цен;  $\dot{I}_{3i}(t)$ ,  $i = \overline{1,3}$  – темп формирования инвестиций в  $i$ -й производственный сектор.



Для сектора финансовых учреждений вектор выходных сообщений имеет вид:  $Y_5(t) = \{\dot{I}_{31}(t), \dot{I}_{32}(t), \dot{I}_{33}(t)\}$ , где  $\dot{I}_{3i}(t)$ ,  $i = \overline{1,3}$  – темп формирования инвестиций в  $i$ -й производственный сектор. Вектор входных сообщений представлен в виде:  $Y_5(t) = \{\dot{I}_{inci}(t), r(t), \dot{S}(t)\}$ ,  $i = \overline{1,3}$ . Для сектора государственных учреждений вектор выходных сообщений имеет вид:  $Y_6(t) = \{\dot{G}(t)\}$ , где  $\dot{G}(t)$  – темпы формирования госзакупок для производственных секторов и сектора домохозяйств. Вектор входных сообщений представлен в виде:  $Y_6(t) = \{\dot{T}p_i(t), \dot{T}_H(t)\}$ , где  $\dot{T}p_i(t)$ ,  $\dot{T}_H(t)$  – темпы налоговых и неналоговых поступлений от производственных секторов и домохозяйств.

### **3. Сценарий экспортно-ориентированного роста экономики в условиях «позднего» управления**

Для исследования динамических характеристик инвестиционного процесса проведены экспериментальные исследования в условиях действия возмущений. Описываемая группа экспериментов направлена на исследование эффективности алгоритмов управления инвестиционным процессом МЭС в условиях рецессии для экспортно-сырьевой модели экономики. Управляемые сценарии представлены двумя экспериментами, которые предназначены для исследования влияния решений, принимаемых при управлении инвестиционным процессом МЭС на эффективность ее функционирования (рис. 2). Первый эксперимент представляет собой сценарий «позднего» управления, направленного на преодоление негативных последствий уже наступившей рецессии. Сценарий «позднего» управления имеет целью компенсацию снижения ВВП вследствие наступившей рецессии.

Данный эксперимент представляет собой сценарий «позднего» управления, направленного на преодоление негативных последствий уже наступившей рецессии. Сценарий «позднего» управления включает в себя последовательное осуществление возмущений, а после этого – принятие решений по поддержке реального сектора. Вследствие того, что энерго-сырьевой сектор является основным производителем ВВП (по производственной структуре ВВП), государство вынуждено в первую очередь поддерживать крупные предприятия именно этого сектора.

Характерными особенностями экспортно-ориентированной модели развития экономики является нарушение пропорционального развития производственных секторов в составе реального сектора, вследствие чего рост ВВП обеспечивается преимущественно за счет высокой доли энерго-сырьевого сектора в воспроизводственной структуре ВВП. При экспортно-сырьевом типе роста государство наращивает золото-

валютные резервы  $St_G$  и различные государственные фонды в ситуациях роста цен на нефть. Если эти запасы финансов не накапливаются, а расходуются на увеличение госзакупок и государственных инвестиций при проведении стимулирующей (а в случае кризиса – как часть антикризисной) политики макроэкономического регулирования, то это способствует переходу в перспективе от экспортно-сырьевого к инвестиционно-ориентированному росту и модернизации экономики.

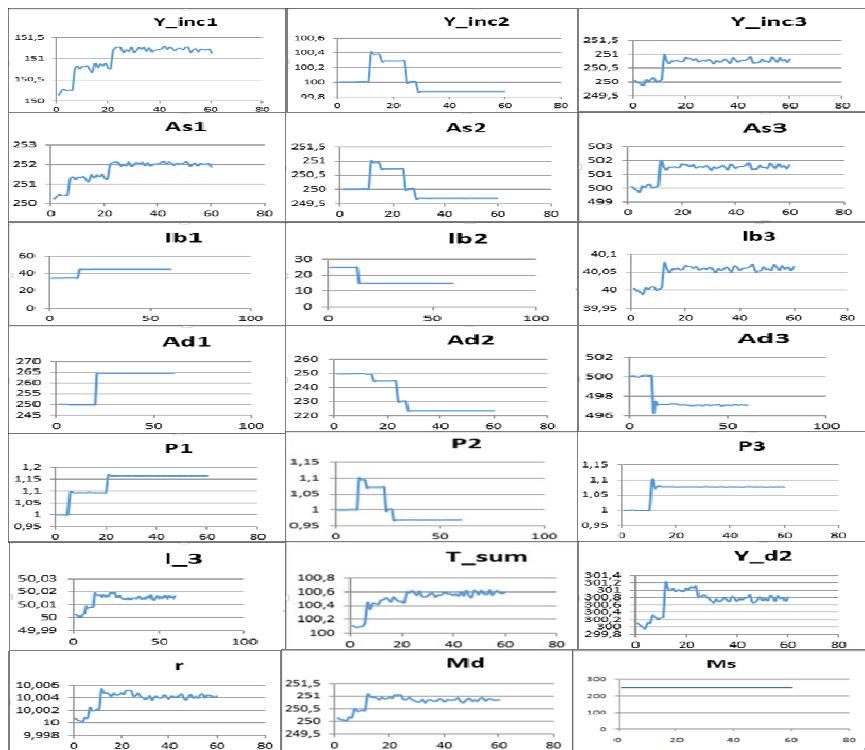
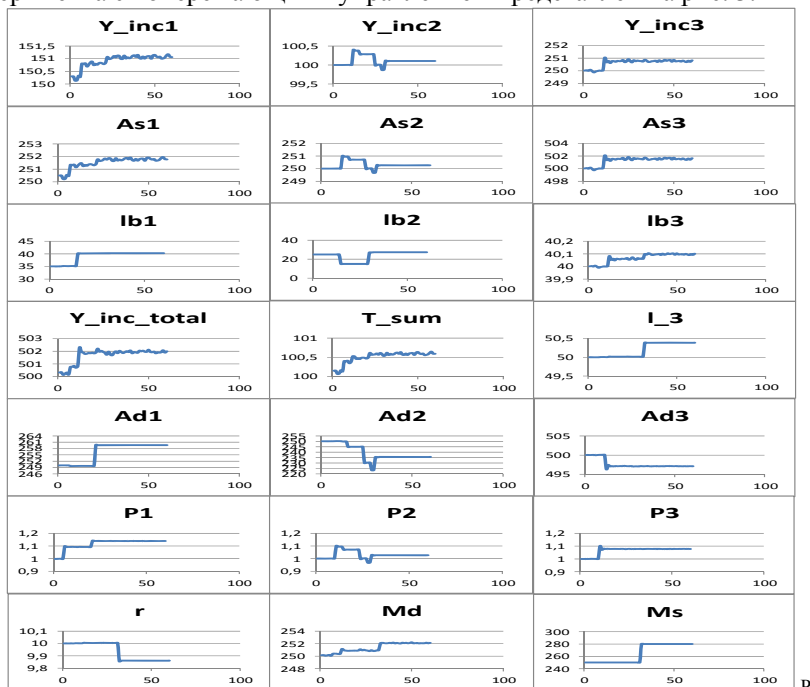


Рис.2. Графики результатов эксперимента с «поздним» управлением

При экспортно-сырьевом типе роста экономика чрезвычайно чувствительна к колебаниям цен на мировых рынках сырья, что особенно проявляется в периоды кризиса при падении цен на экспортируемые природные ресурсы. Фондосоздающий сектор, имеющий низкую долю в структуре ВВП, не в состоянии поддержать экономику в период кризиса. Основные фонды изнашиваются, и в отсутствие дополнительных инвестиций, рано или поздно происходит значительный спад производства.

#### 4. Сценарий инвестиционно-ориентированного роста в условиях «опережающего управления»

Данный эксперимент представляет собой сценарий «опережающего» управления с целью создания определенных условий, способных сгладить влияние кризиса мировой экономической системы и преодолеть его с наименьшими для системы последствиями. Сценарий «опережающего» управления предполагает, что управляющие решения принимаются до возникновения явления рецессии. Управляющие воздействия состоят в применении ряда мер денежно-кредитной политики, направленных на приоритетное развитие инвестиционного сектора и улучшение инвестиционного климата. Во-первых, увеличиваются автономные банковские инвестиции предприятиям фондосоздающего сектора  $\Delta i_2^0 = 1.2$  в  $t=30$ , во-вторых, снижаются ставки по кредитам предприятиям фондосоздающего сектора (государство субсидирует процентные ставки)  $\Delta r_2^0 = -3$  в  $t=32$ , и наконец, одновременно Центральный Банк увеличивает предложение денег в стране  $\Delta Ms = 30$  в  $t=32$ . График результатов эксперимента с «опережающим» управлением представлен на рис. 3.



ис. 3 – Графики результатов эксперимента с «опережающим» управлением

В кризисных ситуациях особенную роль играет внутренний спрос со стороны государства (госинвестиции и госзакупки). Предложено управление, которое состоит в увеличении правительством темпов госзакупок и госинвестиций для первого сектора  $\Delta \dot{G}_1 = 30$  в  $t=40$  и увеличением темпов формирования автономных инвестиций банковским сектором для первого и второго секторов:  $\Delta \dot{I}_1^0 = 0.5$ ,  $\Delta \dot{I}_2^0 = 1.1$  ( $t=42$ ). По мере стабилизации ситуации спрос со стороны домохозяйств приобретает все большую роль

### **Заключение**

Исследованные управляемые сценарии, показали, что развитие фондосоздающего сектора, обеспеченное ростом инвестиционных расходов обеспечивает больший темп роста ВВП по сравнению с другими производственными секторами при прочих равных условиях, что объясняется структурой межсекторных финансовых и материальных потоков, сконцентрированных на рынке инвестиционных товаров. Показано, что принятие нескольких управленческих решений в виде последовательности мер денежно-кредитной, структурной и финансовой политик, реализуемых в рамках государственного регулирования экономики, позволяет обеспечить не только приостановить падение темпа выпуска ВВП, но и достигнуть его роста. Благодаря принятым решениям обеспечено увеличение темпов производства ВВП для первого сектора – они практически достигли докризисного уровня, а также достигнуто значительное увеличение темпов производства второго, фондосоздающего сектора, приостановлены процессы расходования запасов энергосырьевым сектором и домохозяйствами. При этом темпы роста ВВП достигли докризисного уровня и даже немного превысили его. Результаты экспериментов показали, что опережающее управление дает гораздо более высокие темпы роста показателей МЭС и на момент возникновения рецессии МЭС достигает такого уровня выпуска ВВП, что МЭС способна противостоять негативным воздействиям. Структурное обновление экономики, происходящее на фоне развития фондосоздающего сектора, ведет к снижению зависимости производства и финансовой системы от экспорта энергосырьевых продуктов.

### **Список используемых источников**

1. Институт комплексных стратегических исследований, 2014. [Электронный ресурс]// <<http://www.icss.ac.ru/>>
2. Нейросетевые и нейронечеткие технологии в управлении динамикой инвестиционного процесса на макроуровне / Б. Г. Ильясов, И.В.Дегтярева, Е. А. Макарова, Т. А. Карташева // Нейрокомпьютеры. 2013. № 3. С. 53-57.
4. Е. А. Макарова. Динамические модели функционирования экономических агентов и их взаимодействия в рамках воспроизводственного процесса с

учетом запасов капитала / Инфокоммуникационные технологии. / Том 13, №2. 2015. С. 164-176.

5. Ильясов Б. Г., Димов Э. М., Макарова Е. А., Ефтонова Т. А. Динамическая модель функционирования сложного многоотраслевого производственно-го комплекса с учетом запасов капитала и воспроизводственных взаимосвязей. // Инфокоммуникационные технологии. Том 13, №3. 2015. С. 281-290.

6. Б. Г. Ильясов, И. В. Дегтярева, Е. А. Макарова. Поточно-запасная модель макроэкономического воспроизводственного процесса / Научное обозрение./ №8, 2014. С.473-479.

7. Динамическое моделирование денежного рынка и его влияния на макроэкономический кругооборот финансовых потоков / Б. Г. Ильясов, И. В. Дегтярева, Е. А. Макарова, Т. А. Карташева // Вестник УГАТУ: научн. журнал УГАТУ. 2011. Т. 15, № 5 (45). С. 175–189.

8. Регулирование неравновесных процессов макроэкономического кругооборота финансовых потоков / Б. Г. Ильясов, И. В. Дегтярева, . А. Макарова, А. Н. Павлова // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2010. № 1. С. 120–128.

УДК 303.222

*Щербин Кирилл Игоревич*  
Студент

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ТРАНСФЕРЕ ТЕХНОЛОГИЙ**

Москва, Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации,  
Shcherbin2007@yandex.ru

**Аннотация:** в работе рассматривается проблема ценообразования при трансфере технологий, которая представляется довольно важной и слабо изученной. С помощью квалиметрии и аналитического подхода создаётся модель ценообразования, с помощью которой можно оценить стоимость разработки.

**Ключевые слова:** трансфер технологий, ценообразование, квалиметрия

*Kirill I. Shcherbin,*  
Undergraduate student

## **MODELING PRICING IN TECHNOLOGY TRANSFER**

**Annotation:** problem of modelling pricing in technology transfer examines in this article. And this problem is important and unexplored. We'll make an pricing model of technology with qualimetry and analytical approach.

**Key words:** technology transfer, price formation

Общество уже вступило в информационную эру и пожинает плоды. Информации становится всё больше и скорость её возникновения продолжает неудержимо расти. Процесс поиска усложняется, появляются новые методы анализа, помогающие найти иголку в стоге сена. В научной сфере наблюдается та же ситуация: количество публикаций, журналов, конференций растёт, но доля полезных мыслей в статьях сокращается. Среди множества выводов и заключений можно обнаружить зачатки технологий, которые могут быть реализованы и приносить пользу человечеству. Тем не менее исследователям часто не хватает предпринимательского пыла, чтоб самостоятельно перейти к разработкам. Для того, чтоб технология принесла пользу и добралась до конечного потребителя, необходима передача эстафеты в мир бизнеса. Эту передачу и называют трансфером технологий. По сути это совершенно новый подход к разделению труда, являющийся столь же мощным акселератором прогресса.

Цель данной работы состоит в поиске методов оценки технологий. Планируется дать интерпретации цены в разных формах трансфера технологий, а также воспользоваться квалиметрией для создания общей модели ценообразования. Эта работа предназначена для пытливых исследователей процесса трансфера технологий, а также его непосредственных участников.

Для начала рассмотрим формы трансфера технологий.[1,2,5]

- Утечка мозгов
- Создание дочерней фирмы
- Венчурное финансирование
- Аквизиция (слияние или поглощение)
- Лайсенсинг (коммерческая передача технологического знания)
- Стратегическое сотрудничество

Когда речь идёт о высокотехнологичном производстве – всегда существует человек, который знает весь процесс и управляет им. Утечка мозгов заключается в переманивании такого ключевого сотрудника у конкурирующей фирмы. Это «грязная» форма трансфера технологии, но имеет место довольно часто (по опросам hh.ru [6] более половины компаний прибегают к переманиванию сотрудников, среди которых 3% --

для того, чтоб лишить конкурента ключевого сотрудника, а 1% -- с целью узнать коммерческую тайну). Цена такого трансфера представляет собой своеобразную бессрочную ренту, то есть платёж, растянутый во времени, в виде зарплаты работника. В общем случае она должна быть выше той платы, которую специалист получал на предыдущем месте работы. Цену можно снизить за счёт интересного человеку предложения: например, больше власти или более ответственное и любопытное занятие. Но этот вид трансфера довольно ненадёжен: только в 50% с новым сотрудником не возникает проблем. Нередки случаи неоправданных ожиданий и ухода переманенного специалиста к предыдущему работодателю или в третью фирму.

Создание дочерней компании предполагает трансфер технологии в тех случаях, если у головной компании схожий функционал или существуют нереализованные технологии. Во втором случае затраты выше по причине отсутствия опыта внедрения и возможности возникновения дополнительных, неучтённых затрат (обязательно будут возникать ошибки, требующие урегулирования). В любом случае, при образовании новой компании стоимость трансфера технологии входит в издержки на открытие фирмы и «растворяется» в закупке основных средств, переводе специалистов, то есть не оценивается в явной форме. Теоретически, можно сравнить затраты на открытие конкретной дочерней компании с затратами на среднестатистический аналог на рынке и назвать разницу ценой трансфера, но этот подход будет слишком приближённым. Иначе, можно оценить наценку на специалистов, владеющих знаниями технологии, на оборудование, программное обеспечение, суммировать их и получить искомую стоимость трансфера. Вообще говоря, такая цена интересна скорее для статистики, большой проблемы ценообразования тут не возникает, так как имеют место только «естественные» или «реальные» затраты, без доплаты за эксклюзивность.

Венчурное финансирование – высокорисковое инвестирование в перспективные компании, часто в инновационной сфере.[7] В рамках трансфера технологий этот процесс отчасти напоминает краудфаундинг в увеличенном масштабе. Напомним, что при краудфаундинге люди финансируют определённую часть проекта и каким-то образом приобщаются к нему. В качестве примера можно вспомнить подготовку российской подводной экспедиции «Aquatilis», которая собрала почти 2 млн. руб.. Человек мог пожертвовать определённую сумму денег и получить в последствии доступ к красивейшим фотографиям глубоководных существ или даже стать членом экипажа. Возвращаясь к венчурному финансированию, вкладываясь в инновационный стартап, предприятие получает доступ к технологиям, произведённых высокотехнологичной фирмой.

Цена здесь формируется в самом начале, при исследовании перспективности стартапа. Перспективность же оценивается на основании бизнес-плана и профессионализма команды. [7]

Под аквизицией подразумевается покупка контрольного пакета акций компании – владельца технологии. Это самый надёжный и самый дорогой способ трансфера – захват действующего производства. Если пакет акций был куплен по рыночной цене и у покупателя возникло желание определить, во сколько ему обошлась именно новая технология – можно попробовать отследить динамику колебаний курса акций компании до и после внедрения. Построение регрессионной модели на основе данных до внедрения позволит спрогнозировать нереализовавшуюся стоимость сегодняшнего контрольного пакета без доплаты за внедрённую технологию.

Лайсенсинг – самый стандартный способ передачи технологии. Заключается в передаче права пользования интеллектуальной собственностью, а также поставке уникальных факторов производства, называемых в совокупности лицензионным пакетом за определённую плату. Этот вопрос является одним из основных в работе – как оценить лицензионный пакет.

Когда несколько предприятий объединяются ради единой цели и делятся друг с другом ресурсами, кадрами, технологиями – тоже происходит трансфер. И предстаёт он в форме стратегического сотрудничества. Ценообразование внутри кооператива регулируется внутренними правилами и сложно вывести общую закономерность. С одной стороны трансфер может проходить аналогично передаче технологии внутри одного предприятия, а с другой – тот же лайсенсинг на более лояльных условиях.

Попробуем оценить технологию или её лицензионный пакет с помощью такого инструмента, как квалиметрия.

Квалиметрия — наука о количественных методах измерения качества продукции.[3]

Под качеством в контексте этой науки, подразумевается способность выполнять свои функции. В значительной мере используется факторный анализ и декомпозиция. С помощью этих инструментов можно понять, каким образом улучшить продукт, чтобы он стал качественнее. Также эта наука позволяет оценивать конкурентноспособность и корректировать свойства продукции для достижения максимальной ценности.

Более всего квалиметрия применима в процессе производства, так как помогает контролировать и корректировать качество продукта, но также может помочь и для определения реальной стоимости. Эта сторона



оценки лежит не со стороны производителя или потребителя, а как бы между, позволяя оценить стоимость продукта более объективно.

Попробуем применить идеи квалиметрии к технологиям. В том случае, если это удастся – и покупатель, и продавец технологии будут понимать действительную ценность и ориентироваться не на психологию второго участника сделки и рынка, а на объективную стоимость. На деле этого не хватает сейчас всем рыночным отношениям, но инновациям в особенности: в случае иных товаров покупатель довольно хорошо способен оценить результат, который он получит благодаря предыдущему опыту покупки или отзывам других потребителей. Благодаря этому фактору сделка становится более-менее справедливой, потому что потребитель решает, готов он заплатить определённую цену за определённое удовлетворение его потребностей или нет. Риски такой покупки для потребителя минимальны. Трансфер технологии можно считать высокорисковым проектом, и риск тем выше, чем более ранняя стадия развития рассматривается при трансфере. Поэтому важно уменьшить степень неопределённости, в частности, это можно сделать посредством уравнивания ожиданий от технологии покупателя и продавца.

Основная функция должна совпадать с видением покупателя на предназначение технологии, с тем, ради чего он её выкупает. Трансфер происходит с целью реализовать технологию и получить прибыль в дальнейшем. Таким образом, мы можем сказать, что основное качество технологии – способность приносить прибыль.

Это качество возможно в полной мере отразить с помощью четырёх свойств. Два из них довольно очевидны и исходят из смысла понятия прибыль: «это доход за вычетом издержек». Поэтому свойства назовём соответственно: ожидаемые издержки и потенциальный доход. Третье свойство будет особенностью рынка технологий – это сложность. Под сложностью подразумевается необычность, уникальность технологии, отсутствие аналогов. Этот аспект показывает, насколько сложно при внедрении сказать фразу «это как в ООО «Инновации от Винта», только доработанное». Четвёртое свойство можно назвать надёжностью. Сюда входит и предсказуемость развития, и ожидаемое поведение при нештатных ситуациях, и долговечность.

Введём понятие дерева свойств. Это графическое изображение разветвляющейся структуры, состоящей из сложных свойств и связанных с ним групп свойств. Дерево показывает связь между сложными, квазипростыми и простыми свойствами.[4] Сложные свойства – это те, которые подвергаются дальнейшему делению, простые же неделимы. Квазипростые свойства – это те, которые ещё можно делить, но в этом нет не-

обходимости, так как уже можно определить функциональную зависимость.

Итак, построим дерево свойств для абстрактной технологии.

#### I. Способность приносить прибыль

##### 1) Ожидаемые издержки (при расчёте основного качества идут с отрицательным знаком)

###### а) Отказ от текущей технологии

- > Расходы по демонтажу

- > Упущенная прибыль, с момента остановки старого производства до возобновления работы

- > Альтернативный доход от старой технологии

###### б) Ресурсоёмкость новой технологии

- > Постоянные затраты (не зависящие от количества производимого продукта)

- > Затраты на расходный материал: необходимое количество \* Цена \* (1 + волатильность цен сырьевого рынка)

###### в) Расходы на доработку в рамках НИР

- > Сумма дисконтированных издержек, запланированных по бизнес-плану

###### г) Расходы на доработку в рамках ОКР

- > Аналогично расходам на НИР

###### д) Поддержка работоспособности

- > Цена ежегодного/ежемесячного тех.обслуживания

##### 2) Потенциальная прибыль

###### а) Производительность технологии

###### б) Целевой сегмент рынка

###### в) Цена продукта технологии

Потенциальная прибыль формируется из подсвойств:

$$\text{ПП} = \text{топ(ожидаемый спрос, количество производимого продукта)} = \text{цкна продукта}$$

##### 3) Сложность

###### а) Необходимость сопровождения

- > Учитывается как зарплата консультанта

###### б) Время освоения сотрудниками

- > Часы необходимого обучения для качественного освоения технологии, умноженные на показатель эффективности работника (сколько денег его труд приносит компании за час)

###### в) Специальная модификация (относится к составной технологии, например, ПО с разными модулями)

- > Комплектация меньше предлагаемой: скидка, предлагаемая продавцом за вычетом альтернативной прибыли
- > Дополненная технология: дополнительная прибыль минус затраты на дополнительное обучение и дополнительный модуль

#### 4) Надёжность

##### а) Вероятность сбоя работы

- > Приблизительная оценка вероятности сбоя, полученная в процессе проведения испытаний, умноженная на стоимость восстановления после сбоя

##### б) Отказоустойчивость

- > Выражается в количестве и серьёзности внештатных ситуаций, которое способна преодолеть технология без необходимости оперативного вмешательства человека. Существует общепринятый показатель[8] – среднее время между отказами:

$$MTBF = \frac{\text{общее время непрерывной работы}}{\text{количество отказов}}$$

**MTBF** можно рассчитать во время тестирования разработки. Для дальнейшего синтеза по направлению к основному качеству удобно привести его в денежную форму. Для этого возьмём отрезок времени, который технология должна работать непрерывно (например, 8 часов, рабочий день), разделим на MTBF – получим количество отказов за этот период. Умножив количество отказов на длительность ремонта и на ценность одного часа работы технологии – получим убыток от таких отказов.

##### в) Ремонтопригодность

- > Строится вектор из логических выражений обозначающие вероятные повреждения и соответствующий, аналогичной размерности, состоящей из 0 и 1, где 0 – непригодно к ремонту, следует заменить, а 1 – можно вернуть работоспособность за определённую сумму. Грубую оценку можно получить уже сейчас – это количество единиц, делённое на общее количество потенциальных событий. Оценка имеет шанс оказаться недостоверной по причине недостаточно подробного моделирования повреждений. Поэтому целесообразно уточнить коэффициент на величину стоимости ремонта.

\* Например: автомобиль считается вполне ремонтопригодным транспортным средством, многое в нём можно починить за определённую сумму.

Таблица

| Повреждение                | Действие                   | Стоимость               |
|----------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Прокол шины                | замена                     | 2000 руб                |
| Потеря колпака             | замена                     | 1000 руб                |
| Проблемы тормозной системы | ремонт                     | 40000 руб               |
| Проблемы двигателя         | ремонт                     | 50000 руб               |
| Повреждение каркаса        | не подлежит восстановлению | 500000 руб (новое авто) |

Грубая оценка ремонтпригодности:  $R = \frac{4}{5} = 0,8$

#### г) Долговечность

> Вычисляется средняя долговечность ближайшего заменителя, вычитается средний срок из ожидаемого, разность делится на средний срок (таким образом получаем коэффициент долговечности относительно аналога) и умножается на стоимость заменителя.

\* Например: разработан синтетический костный цемент в РФ[9], ближайший зарубежный аналог стоит 6000 руб/грамм, долговечность разработки – 65 лет без разрушения (как у кости, образовавшейся в организме естественным путём), у аналога животного происхождения из-за вероятности отторжения срок – 45 лет. Таким образом, показатель долговечности

составит:  $\frac{65 - 45}{45} \cdot 6000 = 2666$  руб./грамм, то есть такую сумму можно сэкономить (если бы показатель был отрицательным – потерять) на долговечности, приобретая грамм новейшего синтетического костного цемента в РФ.

В каждой конкретной технологии могут наблюдаться разные свойства. Например, при создании стартапа «с нуля» в издержках не будет значится отказ от текущего производства.

Так как все перечисленные выше свойства представлены в денежном эквиваленте, можно их суммировать, приведя заранее к единому временному промежутку и назвать это способностью приносить прибыль. Если значение больше нуля – трансфер имеет смысл, а сумма показывает ориентировочную стоимость технологии. Если же основное качество принимает отрицательное значение – технология себя не оправдывает.

В данной работе были рассмотрены разнообразные формы трансфера технологий и по каждой приведён пример ценообразования, формального, или действительно полезного. Самая распространённая форма –

лайсенсинг – была разобрана подробно, с помощью инструментария квалитметрии. По результатам работы создана аналитическая модель, способная в некоторой мере спрогнозировать прибыль, а вместе с тем и стоимость технологии. Приведены наглядные примеры, как данная модель может быть применена в различных ситуациях.

### **Список литературы:**

1. Гринева Н.В. Моделирование трансфера технологий статья. Сборник научных трудов “Модели экономических систем и информационные технологии,” Вып IX, -М: Научно-издательское предприятие «2Р», 2002. С. 59-70
2. Гринева Н.В., Абдикеев Н.М., Кузнецов Н.В., Сухов Н.Э. Оценка финансового обеспечения инновационных предприятий в России. Монография — М.: Университетская книга, 2013. — 230 с.
3. В.И. Кириллов. Квалитметрия и системный анализ, 2014 год
4. Основы квалитметрии. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / А. А. Недбай, Н. В. Мерзликина. – Электрон. дан. (2 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008
5. Дулепин Ю.А. Необходимость и направления государственной поддержки процессов трансфера инноваций в Российской Федерации
6. Статья на HH.ru: «Как переманить сотрудника у конкурента» <https://hh.ru/article/12669> (дата обращения: 28.03.2016)
7. Справка МСП Банка: Венчурное финансирование [https://www.mspsbank.ru/Predprinimatelyam/kak\\_profinansirovat\\_biznes/Venchurnoe\\_finansirovanie](https://www.mspsbank.ru/Predprinimatelyam/kak_profinansirovat_biznes/Venchurnoe_finansirovanie) (дата обращения: 28.03.2016)
8. Рожнин П.Л., Казаков В. Надёжность, отказоустойчивость, доступность. Синонимы ли?... <http://www.iksmedia.ru/articles/5185683-Nadezhnost-otkazoustojchivost-dostu.html> (дата обращения: 10.04.2016)
9. Проекты совместного центра трансфера технологий РАН и РОСНАНО: [http://ttorr.ru/rusnano\\_and\\_co\\_investors/projects\\_in\\_the\\_ttc/](http://ttorr.ru/rusnano_and_co_investors/projects_in_the_ttc/) (дата обращения: 10.04.2016)

УДК – 338.45

*Топорков Андрей Михайлович,*

Аспирант кафедры менеджмента организации

## **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ КОРПОРАЦИЙ АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

г. Тольятти, Волжский университет имени В.Н.Татищева,  
[afon\\_t@mail.ru](mailto:afon_t@mail.ru)

**Аннотация.** Уровень развития и конкурентоспособность национальной экономики во многом определяется развитием высокотехнологичных отраслей промышленности. Одним из таких

отраслей является авиационная промышленность, специфические особенности которой (высокая наукоемкость и капиталоемкость отрасли, технологическая сложность, длительность разработки и производства продукции, сложная организационная структура отрасли и др.) являются причиной того, что лишь несколько крупных корпораций работают в данной отрасли. В статье представлен системный анализ развития корпоративных систем мировой и отечественной авиационной промышленности, выделены проблемы развития авиационной промышленности, обозначены ключевые направления роста.

**Ключевые слова:** авиационная промышленность, корпорация, рынок авиаперевозок, рынок авиастроения.

**Andrej M. Toporkov,**  
**Postgraduate**

## **SYSTEM ANALYSIS OF TRENDS AVIATION INDUSTRY CORPORATIONS**

Togliatti, Russia, Volzhsky University named after V.N. Tatishchev,  
afon\_t@mail.ru

**Abstract.** The level of development and competitiveness of the national economy is largely determined by the development of high-tech industries. One of such industries is the aviation industry, the specifics of which (high knowledge intensity and capital intensity of the industry, technological complexity, duration, development and production, the complex organizational structure of the industry and others.) is the reason that only a few large corporations operating in this sector. The article presents a systematic analysis of the development of corporate systems of the world and the domestic aviation industry, highlighted problems the development of the aviation sector, outlines key areas of growth.

**Keywords:** aviation industry, corporate, market of air transportation, market of aircraft manufacturing

Авиационная промышленность играет системообразующую роль в экономике развитых стран: ее развитие как одной из наиболее наукоемких отраслей экономики, благодаря тесной связи с другими высокотехнологичными отраслями промышленности, способно оказать значительное влияние на темпы инновационного развития страны и обеспечение экономического роста. Поэтому вопросы обеспечения устойчивого развития корпораций авиационной промышленности имеют особую актуальность.

Авиационная промышленность включает отрасли военного и гражданского авиастроения, в рамках данного исследования рассмотрим деятельность корпораций в области гражданского авиастроения.

Состояние и развитие корпораций-производителей гражданской авиационной техники определяется влиянием множества факторов (рыночных, отраслевых, общеэкономических, политических и т.д.), в первую очередь, - уровнем потребности в воздушных судах гражданской авиации, поэтому дадим оценку рынка авиаперевозок. В табл. 1 представлены темпы прироста авиаперевозок в мире и России.

Таблица 1. Темпы прироста пассажирских и грузовых авиаперевозок, %  
(составлено по данным ICAO [6] и Росавиации [4])

| Показатели                                                     | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|----------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Темпы прироста пассажирооборота (выражаемого в млрд. пасс.-км) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| в мире                                                         | 6,2  | 8,2  | 2,0  | -1,1 | 8,0  | 6,6  | 5,3  | 5,5  | 5,8  | 6,5  |
| в России                                                       | 9,4  | 18,2 | 10,5 | -8,2 | 30,8 | 13,4 | 17,4 | 15,0 | 7,2  | -6,0 |
| Темпы прироста грузооборота (выражаемого в млрд. тонн-км)      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| в мире                                                         | 6,6  | 4,8  | -1,0 | -8,9 | 19,8 | 0,3  | -1,0 | 0,4  | 4,9  | 2,2  |
| в России                                                       | 3,6  | 16,0 | 8,6  | -3,1 | 31,8 | 5,0  | 2,5  | -1,3 | 2,8  | 5,8  |

Как показывают данные, мировой рынок пассажирских авиаперевозок продолжает поступательное развитие, несмотря на осложнения макроэкономической ситуации в отдельных регионах. В 2015 г. пассажирооборот вырос на 6,5% - высокий спрос на авиаперевозки, несмотря на ослабление мировой экономики, объясняется снижением стоимости авиабилетов, обусловленным снижением цен на нефть и, как следствие, на авиационное топливо [5]. Объемы регулярных грузовых авиаперевозок, после снижения в 2012 г., вновь начали расти. На долю международных грузовых авиаперевозок пришлось около 86 % от совокупного грузооборота.

В России среднегодовые темпы прироста регулярных пассажирских авиаперевозок превышают среднемировые показатели. Ухудшение экономической ситуации в 2014-2015 гг., снижение реально располагаемых денежных доходов населения привело к снижению спроса на авиаперевозки и сокращению пассажирооборота. Объемы грузовых авиаперевозок за 2014-2015 гг. увеличились за счет роста авиаперевозок в международном сегменте, во внутреннем сегменте произошло их сокращение.

Суммарная чистая прибыль мировых авиакомпаний, по данным IATA [5] в 2014 г. увеличилась на 9,3 млрд. долл., рентабельность по чистой прибыли – на 1,2% по сравнению с 2013 г. Основными причина-

ми роста показателей явились продолжающийся рост рынка, а также более оптимальное использование воздушных судов.

Отрасль гражданской авиации России убыточна с 2008 г. Основным фактором убыточности является дисбаланс между избыточными растущими провозными емкостями авиакомпаний и платежеспособным спросом со стороны населения.

На конец 2014 г. мировой пассажирский самолетный парк насчитывал 21600 единиц, из которых 52,1% - узкофюзеляжные магистральные самолеты. Российский пассажирский самолетный парк в конце 2014 г. составил 1185 единиц, на долю пассажирских самолетов отечественного производства приходится всего 24% парка самолетов, причем на современные образцы - Ан-148, Ту-204, Ту-214 и Sukhoi Superjet – только 6,3%.

Возраст более 48,6% мирового пассажирского самолетного парка не превышает 10 лет. Средний возраст самолетного парка в России – 16,1 года. 17,7% авиапарка – старые самолеты, многие из которых исчерпали свой ресурс и имеют проблемы с деталями.

В табл. 2 представлены разработанные авиапроизводителями прогнозы поставок новых самолетов гражданской авиации.

Таблица 2. Прогнозы поставок новых самолетов гражданской авиации за 2015-2034 гг. (составлено по данным Airbus, Boeing, Bombardier, Embraer, OAK)

| Показатели                             | Boeing       | Airbus        | Embraer             | Bombardier          | OAK          |
|----------------------------------------|--------------|---------------|---------------------|---------------------|--------------|
| Учитываемые самолеты                   | от 20 кресел | от 100 кресел | от 70 до 130 кресел | от 60 до 150 кресел | от 30 кресел |
| Поставки самолетов в мире, тыс. единиц | 38,05        | 32,585        | 6,35                | 12,7                | 38           |
| Поставки самолетов в СНГ, тыс. единиц  | 1,15         | 1,28          | 0,38                | 0,6                 | 1,15         |

Авиапроизводители прогнозируют дальнейшее развитие рынка авиаперевозок и увеличение мирового парка самолетов гражданской авиации. При этом высокие темпы роста ожидаются в сегменте узкофюзеляжных самолетов за счет роста лоукостеров и традиционных авиакомпаний на развивающихся рынках. В 2015-2034 гг. по общему количеству поставок будет лидировать Азия, включая Китай, Северная Америка и Европа. В России аналитики ожидают стабилизацию рынка авиаперевозок к 2018 г. с последующим продолжением роста пассажирооборота.

Сложнейшие технологические задачи и высокие издержки авиационной отрасли являются причиной того, что лишь несколько крупных



корпораций работают в ней. Таким образом, рынок авиапроизводителей можно определить как олигополистический, предполагающий доминирование нескольких крупных конкурентов - международных корпораций: мировой рынок гражданской авиатехники обеспечивается преимущественно продукцией корпораций Boeing (США) и Airbus (ЕС) в сегменте магистральных самолетов, Bombardier (Канада) и Embraer (Бразилия) в сегменте региональных самолетов.

Международные авиастроительные корпорации представляют собой холдинговые структуры, включающие ряд компаний, работающих в различных бизнес-сегментах. Так, например, Airbus Group включает три подразделения: собственно Airbus (гражданские самолеты); Airbus Defense & Space (оборонные и космические разработки, включая военнотранспортные самолеты); Airbus Helicopters (гражданские и военные вертолеты). Основным производителем самолетов в России является ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация» (ПАО «ОАК») – холдинговая структура, включающая компании, работающие в военном, гражданском сегменте, сегменте специальных самолетов, а также ряд других компаний.

В табл. 3 представлена динамика поставок новых самолетов гражданской авиации.

Таблица 3. Поставки новых самолетов гражданской авиации, шт. (составлено по данным Airbus, Boeing, Bombardier, Embraer, OAK)

| Корпорации   | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Airbus       | 498  | 510  | 534  | 588  | 626  | 629  | 635  |
| Boeing       | 481  | 462  | 477  | 601  | 648  | 723  | 762  |
| Embraer *    | 129  | 102  | 105  | 106  | 90   | 92   | 101  |
| Bombardier * | 121  | 97   | 78   | 54   | 58   | 86   | 76   |
| ОАК          | 8    | 7    | 10   | 20   | 29   | 37   | 31   |

\*только региональные самолеты

Объемы поставок самолетов Airbus и Boeing неуклонно увеличиваются. На конец 2015 г. общий портфель заказов Airbus составил рекордные 6831 самолет, Boeing – 5795 самолетов.

Динамика объемов поставок самолетов Embraer и Bombardier нестабильна. Так, в 2015 г. Bombardier поставил на 10 самолетов меньше предыдущего года – корпорация испытывает финансовые трудности, осенью 2015 г. ею подготовлен план реструктуризации.

Объемы поставок ОАК несопоставимы с объемами поставок ведущих мировых авиапроизводителей (в 2015 г. поставлен 31 самолет, 25 из которых – самолеты Sukhoi Superjet 100 (SSJ-100)). Целевой портфель за-

казов корпорации в настоящее время составляет свыше 550 единиц (Ил-96-300, Ту-214, Ан-148-100Е, SSJ-100 и MC-21).

В табл. 3 представлены показатели авиастроительных корпораций, используемые при составлении рейтинга Forbes.

Таблица 3. Корпорации авиастроения в рейтинге Forbes Global 2000 в 2015 г. (по данным Forbes)

| Показатели                          | Airbus  | Boeing | Embraer | Bombardier | OAK   |
|-------------------------------------|---------|--------|---------|------------|-------|
| Место в рейтинге                    | 120     | 72     | 1951    | 1154       | 1618  |
| Рыночная капитализация, млрд. долл. | 52,4    | 105,6  | 5,8     | 4,6        | 1,1   |
| Выручка, млрд. долл.                | 80,53   | 90,78  | 6,34    | 20,14      | 6,91  |
| Чистая прибыль, млрд. долл.         | 3,11    | 5,44   | 0,338   | -1,31      | -0,41 |
| Активы, млрд. долл.                 | 116,29  | 99,2   | 10,4    | 27,61      | 20,92 |
| Численность персонала, тыс. человек | 138,622 | 165,5  | 19,167  | 65,05      | 66    |

Финансовое положение ОАК также несопоставимо с финансовыми характеристиками ведущих мировых авиапроизводителей. Сравнение финансовых характеристик ОАК и Embraer показывает, что совокупные активы ОАК в два раза больше, однако их использование обеспечивает получение выручки всего на 0,57 млрд. долл. больше. Кроме того, несмотря на рост консолидированной выручки (с 78,39 млрд. руб. в 2007 г. до 351,84 млрд. руб. в 2015 г.), за весь период существования ОАК получает чистые убытки. Убыточность большинства предприятий, входящих в структуру корпорации, обусловлена небольшими объемами производства и продаж самолетов, вследствие чего предприятия лишены возможности финансировать обновление основных фондов и использовать современные технологии автоматизированного проектирования, производства и обслуживания авиатехники нового поколения.

Неэффективность деятельности корпорации обусловлена также недостатками в организационно-правовой системе управления предприятиями авиационной промышленности, неэффективным контролем за распределением ресурсов, недостаточно высоким качеством выпускаемых SSJ-100. Такое положение корпорации не способствует достижению целевых показателей Государственной программы «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы» [1], согласно которой количество поставленных гражданских самолетов за 2014-2025 гг. должно составить 1521, при этом количество поставленных гражданских самолетов в 2014 г. и 2015 г. должно составить 49 и 62 соответственно. Планами ОАК на 2014 г. предполагались поставки 47 самолётов, на 2015 г. – 44 самолетов. Фактические поставки составили 37 и 31 самолетов соответственно.

Основой стратегии развития ведущих мировых авиапроизводителей является постоянное технологическое совершенствование авиационной продукции и снижение эксплуатационных издержек предлагаемых моделей самолетов, требующее значительных затрат на научные исследования и разработки (табл. 4).

Таблица 4. Доля затрат на научные исследования и разработки в совокупной выручке авиапроизводителей (рассчитано по данным финансовой отчетности Airbus, Boeing, Bombardier, Embraer, OAK)

| Корпорации | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Airbus     | 6,6  | 6,4  | 6,4  | 5,6  | 5,3  | 5,6  | 5,4  |
| Boeing     | 9,5  | 6,4  | 5,7  | 4,0  | 3,5  | 3,4  | 3,5% |
| Embraer    | 2,6  | 1,3  | 1,5  | 1,2  | 1,2  | 0,7  | 0,7  |
| Bombardier | 0,9  | 0,7  | 1,5  | 1,8  | 1,6  | 1,7  | 2,0  |
| OAK        | 1,5  | 2,1  | 0,4  | 0,1  | 0,2  | 0,2  | н/д  |

В среднем за 2009-2015 гг. у Airbus доля затрат на научные исследования и разработки в выручке составила 5,9%, у Boeing – 5,1%, у Embraer – 1,3%, у Bombardier – 1,5%, у ПАО «ОАК» - всего 0,7%.

Программы авиастроителей по созданию новых самолетов во всем мире получают государственную поддержку, например:

- ARJ-21 (COMAC, Китай) - стоимость разработки 8 млрд. долл., объем господдержки – 8 млрд. долл. (100%);
- Airbus A350 - стоимость разработки 14,85 млрд. долл., объем господдержки – 3,5 млрд. долл. (24%);
- Embraer E-Jets E-170/175/190/195 - стоимость разработки 2,1 млрд. долл., объем господдержки – 1,25 млрд. долл. (60%);
- MRJ (Mitsubishi Aircraft, Япония) – стоимость разработки 1,55 млрд. долл., объем господдержки – 0,5 млрд. долл. (32%) [3].

Необходимо отметить, что все страны, где присутствует отрасль авиастроения, в той или иной форме поддерживают собственных производителей, и эта поддержка зачастую противоречит нормам ВТО. Только доказанная сумма незаконной господдержки для Airbus составляет 18 млрд. долл., для Boeing – 5,3 млрд. долл., для Embraer – 4,5 млрд. долл., для Bombardier – 2,9 млрд. долл. А недоказанная – значительно выше. В нашей стране дело обстоит иначе – так, на всю программу создания SSJ-100 было потрачено 1,8 млрд. долл., а объем господдержки составил только 24%.

Таким образом, основными тенденциями развития отрасли гражданского авиастроения являются: увеличение производства авиационной техники в связи со значительным объемом и стабильным ростом спроса;

обострение конкурентной борьбы в отрасли; технологическое совершенствование и снижение эксплуатационных издержек авиационной техники; значительная финансовая поддержка корпораций авиастроения со стороны государства.

Устойчивое развитие отечественной авиационной промышленности, предполагающее целенаправленное и сбалансированное развитие авиастроительных корпораций на основе согласованной деятельности их структурных элементов, эффективного управления стратегическими ресурсами и использования потенциала развития [2] имеет огромное значение для социально-экономического развития страны. Основными направлениями его обеспечения должны стать: применение инновационных технологий в разработке и производстве авиационной техники; кооперация с мировыми лидерами гражданского авиастроения с переориентацией с конечного производства на участие в совместном производстве; модернизация технологической базы авиапромышленного комплекса; развитие смежных отраслей, формирование полного цикла разработки и производства гражданской авиатехники в России; развитие долгосрочных отношений авиапроизводителей с авиакомпаниями путем оказания им комплексной поддержки в эксплуатации, модернизации и обновлении парка самолетов; совершенствование системы авиационного лизинга; совершенствование системы государственного регулирования и корпоративного управления авиационной промышленностью; формирование масштабной долгосрочной программы государственных закупок авиационной техники.

### **Список литературы**

1. Государственная программа «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы» (в редакции, утвержденной Постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 г. №303)
2. Афоничкин А.И., Журова Л.И., Топорков А.М. Методология обеспечения устойчивого развития сложноорганизованных экономических систем. Монография. – Самара: АНО «Издательство СНЦ», 2015. – 316 с.
3. Стоимость разработки новых самолетов и ремоторизации существующих моделей. [Электронный ресурс] – Режим доступа: // <http://expert.ru/ratings/stoimost-razrabotki-novyih-samoletov-i-remotorizatsii-suschestvuyuschih-modelej/>
4. Официальный сайт Федерального агентства воздушного транспорта (Росавиация): <http://www.favt.ru/>
5. Официальный сайт Международной ассоциации воздушного транспорта (IATA): <http://www.iata.org/>
6. Официальный сайт Международной организации гражданской авиации (ICAO) <http://www.icao.int/>

*Долятовский Валерий Анастасиевич<sup>1</sup>,*

Д-р экон. наук, проф., акад. МАН

*Крайнов Евгений Александрович<sup>1</sup>,*

магистрант

*Долятовский Леонид Валерьевич<sup>2</sup>,*

Канд. экон. наук, доцент

## **СИСТЕМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ СТРОИТЕЛЬСТВА**

<sup>1</sup>Ростов-на-Дону,

Ростовский государственный экономический университет,

dvaleri@inbox.ru

<sup>2</sup>Москва, Российский государственный социальный университет,

ldleon@mail.ru

**Аннотация.** Рассмотрена задача разработки плана строительства, адаптированного к структуре потребности в квартирах разных типов. Предложено сегментирование рынка на четыре группы потребителей, выявлены закономерности спроса и предложена адаптивная структура строительства.

**Ключевые слова:** Структура строительства жилья, адаптация к рынку, настройка на сегменты

*Valery A. Dolyatovskiy<sup>1</sup>,*

Doctor of Economics, Professor, acad. of IAS of HS,

*Eugen A. Krajnov<sup>1</sup>,*

Student in the master's program,

*Leonid V. Dolyatovskiy<sup>2</sup>,*

PhD in Economics, Associate Professor

## **SYSTEM MECHANISMS OF ADAPTIVE PLANNING OF STRUCTURE OF BUILDING**

<sup>1</sup>Roston-on-Don, Rostov State economic university, dvaleri@inbox.ru

<sup>2</sup>Moscow, State Social University, Russia

**Abstract.** The problem of working out of the ground plan adapted for structure of requirement for apartments of different types is considered. Market segmentation on four groups of consumers is offered, laws of demand are revealed and the adaptive structure of building is offered.

**Keywords:** Structure of building of habitation, adaptation to the market, adjustment for segments

При планировании структуры жилищного строительства необходимо ориентироваться на структуру рыночного спроса, иначе возникает проблема не продаваемого жилья [1]. Эта проблема решалась в работах В.Н.Долятовской [1,2], но в настоящее время необходима более полная ориентация на рыночные закономерности [3,4]. В статье предложена методика практического решения этой проблемы.

Основной целью инвестора является максимизация прибыли (максимизация NPV, IRR, ROIC) от реализации проекта жилищного строительства. Анализ первичного рынка жилой недвижимости позволил сделать вывод, что в современных условиях высокого уровня конкуренции на рынке и осведомленности потребителя о существующих предложениях, лучшим и единственным способом достижения цели максимизации прибыли является ориентация на нужды и потребности (ценности) покупателя. Компания должна производить то жилье, которое необходимо потребителю, и получать прибыль за счет максимального удовлетворения его нужд.

Максимизация прибыли возможна тогда, когда разница между планируемой структурой жилищного строительства и структурой покупательских предпочтений минимальна. Данный адаптивный подход позволяет получить большую экономическую эффективность проекта жилищного строительства по сравнению с существующей на рынке структурой строительства, не учитывающей потребности покупателя.

Составив сегментационную карту базового рынка, фирма может оценить привлекательность каждого сегмента и собственную конкурентоспособность. Оптимальное для компании соотношение этих факторов определяет выбор целевого сегмента.

Для достижения этих целей компания должна решить следующие задачи, связанные с товаром, распределением, ценой и продвижением — четырем «Р» комплекса маркетинга.

1. Определить стратегию позиционирования фирмы на целевом сегменте и разработать базовую стратегию посредством определения конкурентной структуры в сегменте, анализа существующих возможностей и угроз, сильных и слабых сторон компании и способов достижения устойчивого конкурентного преимущества.

2. Разработать товарную политику и стратегию, основанную на выявленных потребностях и предпочтениях целевого покупателя.

3. Разработать сбытовую политику и стратегию, основанную на особенностях покупательского поведения, включая выбор стратегии распределения.

4. Разработать политику и стратегию продвижения, основанную на особенностях принятия решения о покупке целевым покупателем.

5. Разработать ценовую политику и стратегию с учетом совокупных издержек, состояния спроса и условий конкуренции, разработать политику ценового администрирования, ценового стимулирования спроса, индексации цены (рис. 1).

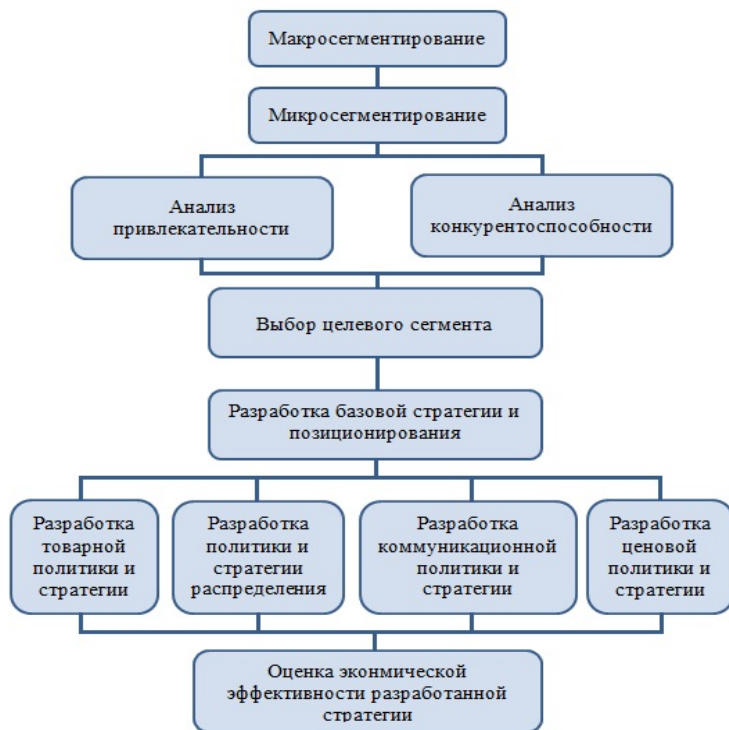


Рис. 1.- Логика решения задач адаптивного проектирования

Выбор базовой стратегии (стратегии охвата рынка) определяется количеством распознаваемых и потенциально прибыльных сегментов базового рынка и ресурсами самой фирмы [3].

Применяя адаптивный маркетинговый подход к разработке структуры жилищного строительства, фирма использует стратегию концентрированного маркетинга и сосредоточивает ресурсы на потребностях одного или нескольких сегментов. Возможность применения концентриро-

ванного маркетинга зависит от величины сегмента и от силы приобретаемого за счет специализации конкурентного преимущества. После того как решение об охвате рынка принято и выбран тип базовой стратегии, необходимо выбрать стратегию позиционирования в целевом сегменте. Важнейший фактор при выборе позиции — соотношение цена/качество, так как не все отличия товара или торговой марки представляют интерес для покупателей. При большом количестве выгод, которые необходимо принимать во внимание, наиболее удобно воспользоваться моделью мультиаттрибутивного товара и методом Фишбеина [3]. Уровни ассортимента могут быть обусловлены различным перечнем сопутствующих услуг (рис. 2).

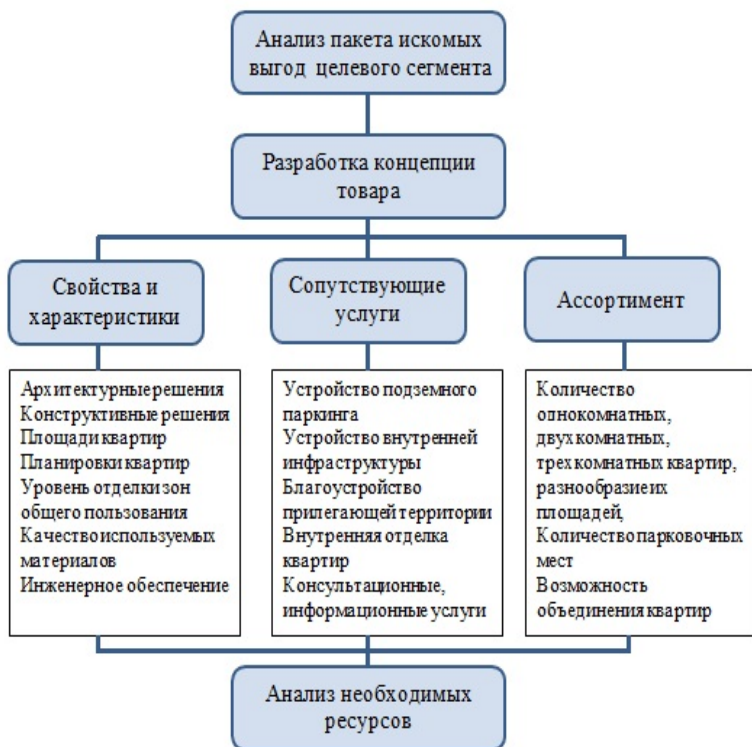


Рис. 2.- Порядок разработки товарной политики и стратегии

После того как решения о товаре приняты, компания должна определить каким образом она будет предоставлять этот товар конечному пользователю (рис. 3).



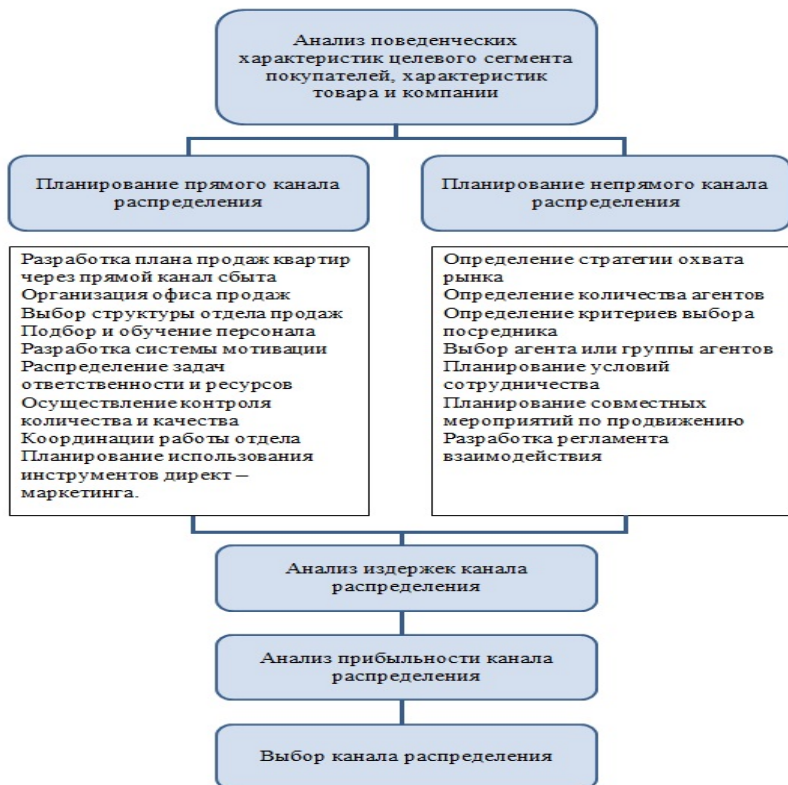


Рис. 3. Порядок разработки политики и стратегии распределения

Первой задачей, которая стоит перед фирмой, является проведение сегментирования. Проведенные аналитическим центром «ЕМТ Консалтинг» исследования, подкрепленные собственными данными ООО «Группа компаний «АДМ», полученными в ходе интервью со специалистами риэлтерских компаний и представителями компаний застройщиков, позволяют выделить на рынке строящихся многоквартирных домов (первичном рынке) г. Ростова-на-Дону четыре группы покупа-

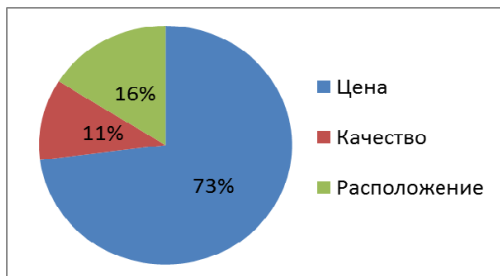


Рис. 4.- Значения важности характеристик жилья для сегмента «эконом-класс»

телей (сегменты), отличающиеся искомым пакетом выгод относительно критериев цены, качества и расположения объекта недвижимости.

К первому сегменту относятся покупатели жилья «эконом-класса». Это покупатели с низкой платежеспособностью. В ходе проводимых аналитическим центром «ЕМТ Консалтинг» исследований, покупателей просили распределить 100% совокупной важности различных свойств объекта между критериями цены, качества и расположения, в соответствии со степенью частной важности каждого критерия. Результаты исследования в отношении покупателей недвижимости «эконом-класса» представлены на рис. 4.

Ко второму сегменту относятся покупатели жилья «комфорт - класса». Это покупатели с более высокой платежеспособностью. Готовность платить за дополнительный комфорт — главное отличие этой группы от аудитории «эконом-класса», для которой решающее значение имеет цена. Результаты исследования, проведенного аналитическим центром «ЕМТ Консалтинг» в отношении покупателей недвижимости «комфорт - класса», представлены на рис. 5.

В данном сегменте была выявлена высокая важность критериев цены и качества объекта для покупателей. Усредненные показатели этих критериев составили 43% и 39% соответственно. Покупка жилья «комфорт класса» связана, как правило, с увеличением семьи или с улучшением жилищных условий. Обычно это замена имеющегося жилья на более комфортное и удобное, с новыми коммуникациями, в большей степени отвечающее желаниям покупателя. Покупатели жилья «комфорт класса» это люди с доходами на каждого члена семьи от 30000 руб. до 40000 руб. Основной покупатель «комфорт класса» — это семейный человек в возрасте 25-44 года, имеющий одного или двух детей и обеспеченный собственной жилплощадью. По данным компании «АМТ – консалтинг», квартиры «комфорт

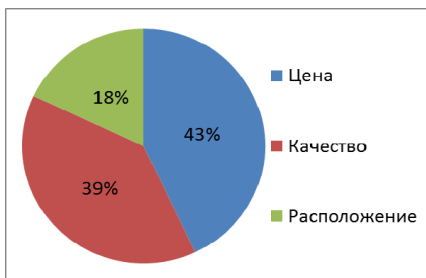


Рис. 5- Значения важности характеристик жилья для сегмента «комфорт-класс»

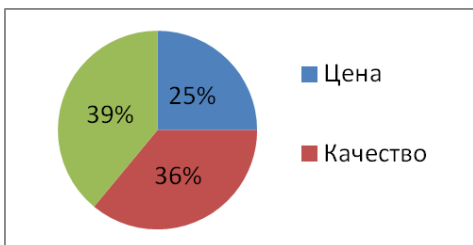


Рис. 6. Значения важности характеристик жилья для сегмента «бизнес-класс»

класса» в основном приобретают для себя (60%), для детей (14%) или родителей (9%).

К третьему сегменту относятся покупатели жилья «бизнес-класса». Покупатели квартир этого сегмента – это состоятельные люди, принимающие решения о приобретении жилья на основании соответствия недвижимости их образу жизни и статусу. Результаты исследования, проведенного аналитическим центром «ЕМТ Консалтинг» в отношении покупателей недвижимости «бизнес класса», представлены на рис. 6.

В данном сегменте была выявлена преобладающая важность критериев расположения и качества объекта для покупателей. Усредненные показатели этих критериев составили 39% и 36% соответственно.

К последнему четвертому сегменту относятся покупатели жилья «элитного класса». Покупатели, принадлежащие этому сегменту, очень состоятельные люди, которые готовы платить за самые комфортные условия проживания. Результаты исследования, проведенного аналитическим центром «ЕМТ Консалтинг» в отношении покупателей недвижимости «элитного класса», представлены на рис. 7.

В данном сегменте была выявлена преобладающая важность критерия расположения объекта, которая составляет 52%. Полученные оценки, объясняются тем, что для покупателей жилья «элитного класса» — людей обеспеченных и занимающих видное положение в обществе — главной характеристикой становится престижность и уникальность жилья, только потом оцениваются особенности самой квартиры и ее цена (важность 36% и 12% соответственно).

По оценкам экспертов рынка, риэлторов и представителей строительных компаний, сформировавшийся в предыдущие годы отложенный спрос, практически удовлетворен в

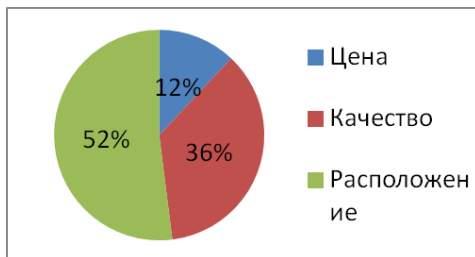


Рис. 7.- Значения важности характеристик жилья для сегмента «элитный класс»



Рис. 8- Прогноз спроса в сегменте «эконом-класс»

2013 г. и в дальнейшем число сделок ежегодно удваиваться уже не будет. Тем не менее, возросшая платежеспособность населения и доступность ипотечного кредитования будут поддерживать спрос на уровне 3500 - 4000 сделок в год. Дальнейшее его увеличение будет происходить в соответствии с общим ростом экономики (рис.8).

Обобщая сделанные выводы, структуру жилищного строительства проекта ООО «Группа компаний «АДМ» можно сформулировать следующим образом ( табл.1).

**Таблица 1-Характеристики структуры жилищного строительства жилого комплекса ООО «Группа компаний «АДМ»**

| <b>Характеристика</b>                  | <b>Значение</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ассортимент и площадь квартир          | 50% - однокомнатных площадью 35-40 м2<br>50% - двухкомнатных площадью 50-60 м2<br>с возможностью их объединения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Объемно-планировочные решения квартиры | Свободная планировка (студии, квартиры с гостиной, квартиры с жилой комнатой), возможность перепланировки и совмещения, высота потолков в чистоте не менее 3,0 м., небольшие лоджии и санузлы, небольшая площадь холлов и коридоров                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Внутренняя отделка квартиры            | «Под чистовую отделку»<br>«Под ключ» на основе дифференцированных по цене дизайн-проектов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Несущие и ограждающие конструкции      | Каркасно-монолитная технология, крупноформатный керамический камень, навесной вентилируемый фасад с утеплителем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Инженерное оборудование                | Алюминиевые радиаторы с терморегуляторами, приточно-вытяжная вентиляция, оптоволоконные линии связи (IP-телевидение, Интернет, телефон), приборы поквартирного и общедомового учета, система очистки воды, основные и промежуточные насосные станции, лифтовое оборудование класса люкс с индивидуальной дизайнерской отделкой кабин (OTIS,SIGMA,KONE), ниши для спойт-систем, двузонная система горячего и холодного водоснабжения, системы аварийного электроснабжения, отопления и горячего водоснабжения, система мусороудаления, автоматический контроль единой диспетч. службы. |
| Придомовая территория                  | Гостевая парковка, эксплуатируемая кровля, зимний сад, малые архитектурные формы, озеленение (деревья, кустарники, газоны, клумбы), игровые детские, спортивные площадки и места для отдыха взрослых, асфальтирование и укладка тротуарной плитки, ландшафтный дизайн.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Представленная концепция структуры жилищного строительства явилась основой технического задания на разработку расширенного эс-

кизного проекта жилого комплекса. Итоговые технико-экономические показатели, полученные после разработки проектной и рабочей документации, несколько отличаются от предложенных в связи с необходимостью соблюдения архитектурных, конструктивных и строительных норм.

Разработанный на основе указанной концепции эскизный проект предлагает строительство жилого комплекса, состоящего из двух зданий 8 и 21 этажей, каждое из которых располагается на общем трехэтажном стилобате, который содержит как крытую парковку на 72 парковочных места, так и помещения общественного назначения, включая фитнес-центр с бассейном.

### **Список литературы**

1. Долятовская В.Н. Планирование жилой застройки города-М.: МИСИ, 1982.
2. Долятовская В.Н., Сущенко Л.Г., Колесник В.А. Современные методы управления системой образования-Отрадная: Изд. ОГИ, 2008, 248 с.
3. Ламбен Ж.-Ж. Менеджмент, ориентированный на рынок. / Перев. с англ. под ред. В. Б. Колчанова. — СПб.: Питер, 2007. — 800 с.
4. Долятовский В.А., Касаков А.И., Коханенко И.К. Методы эволюционной и синергетической экономики в управлении./Монография- Ростов-на-Дону-РГЭУ-ОГИ, 2003, 587 с

УДК 303.7032.4

*Афанасьева Ольга Владимировна<sup>1</sup>,*

Канд. техн. наук, доцент. кафедры системного анализа и управления,

*Яковлев Алексей Игоревич<sup>2</sup>,*

магистрант 1 курса экономического факультета

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ**

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский горный университет,

<sup>1</sup>OVAF@rambler.ru; <sup>2</sup>cokshaki@gmail.com

**Аннотация.** В статье приведены результаты анализа проблем, связанных с контролем состояния оборудования и варианты их решения при помощи методов системного анализа. Рассмотрен процесс разработки оптимальной политики замены оборудования для предприятия ООО «Инженерные системы».

**Ключевые слова:** Анализ, прогноз, оборудование, замена.

*Olga V. Afanasyeva,*

## USING METHODS OF SYSTEM ANALYSIS IN ASSESSMENT EQUIPMENT

Saint Petersburg, Saint Petersburg mining university

<sup>1</sup>OVAF@rambler.ru; <sup>2</sup>cokshaki@gmail.com

**Abstract.** The results of the analysis of issues related to the control of the condition of equipment and options to solve them with the help of system analysis methods. "Engineering Systems" The process of developing the optimum policy for replacement of equipment of "Engineering Systems".

**Keywords:** Analysis, forecast, equipment replacement

Известно, что определение вероятного будущего состояния любой системы, например предприятия, позволяет вовремя предупредить возможные проблемные ситуации, сбои и аварии в его работе.

Корректное применение методов системного анализа позволяет выработать стратегию, приводящую к максимизации прибыли или минимизации затрат.

Известно, что для решения задач, связанных с контролем состояния оборудования, могут быть использованы как детерминированный, так и стохастический подходы [3]. Выбор подхода зависит от наличия или отсутствия в формулировке задачи неопределённостей относительно сроков и последовательности принятия решений. На рис.1 представлена классификация задач технического обслуживания оборудования.

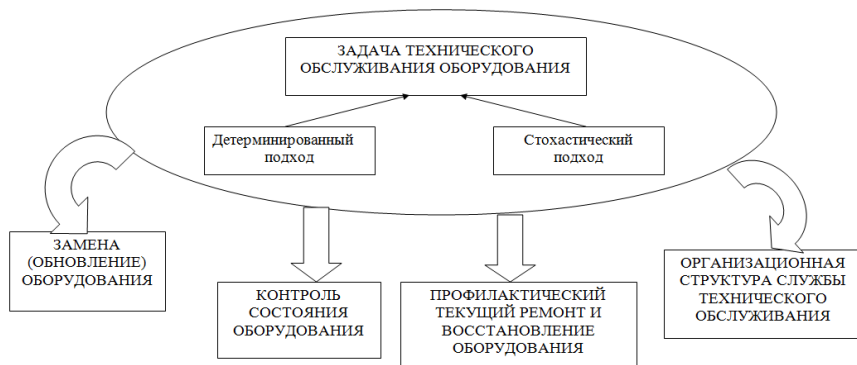


Рис. 1. Схема классификации задач технического обслуживания.

Проведённый анализ показал, что все задачи, связанные с контролем состояния оборудования, можно классифицировать как: замена, профилактический осмотр, профилактический текущий ремонт и восстановление, а также организация служб технического контроля. Проведём анализ каждой задачи.

### **Задача «Замена (обновление) оборудования»**

Замена вышедшего из строя устройства, будь то отдельный элемент системы или вся система, может быть рассмотрена как обновление, а не замена оборудования. Детерминированный подход к решению задач замены оборудования используется в тех случаях, когда возникает необходимость замены элементов, эксплуатационные характеристики которых изменяются (ухудшаются) во времени определённым образом. Если замены производятся довольно часто, а период планирования, для которого определяется оптимальное решение, велик, то критерием оптимизации являются общие затраты (или прибыль, или другой соответствующий критерий) в единицу времени. На рис. 2 представлена классификация задач «Замена (обновление) оборудования».

***Замена оборудования, изменение эксплуатационных характеристик которого носит детерминированный характер.***

*Задача замены оборудования, осуществляемой через небольшие интервалы равной длительности, с бесконечным периодом планирования. Обычно затраты на эксплуатацию оборудования возрастают с течением времени. Чтобы уменьшить эти затраты, осуществляется замена оборудования.*

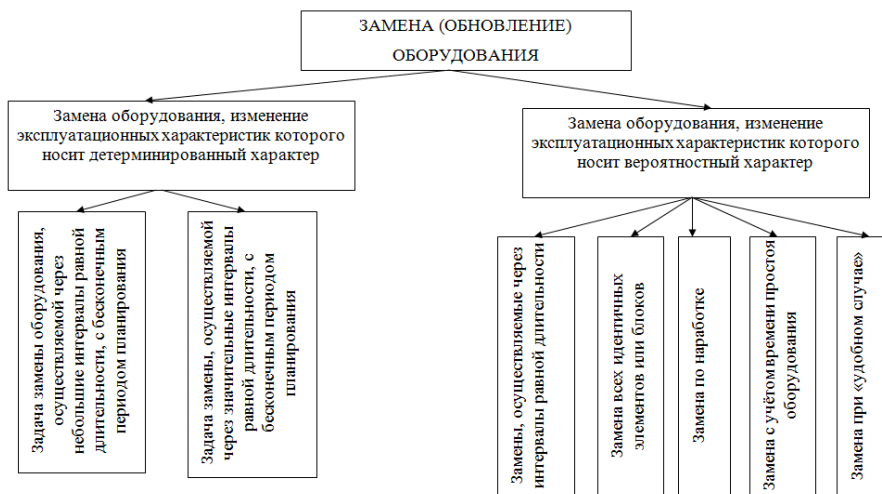


Рис. 2 Классификация задач «Замена (обновление) оборудования»

Поскольку замена оборудования также связана с определёнными затратами, то задача сводится к нахождению оптимального интервала между заменами, для которого общие затраты в единицу времени оказываются минимальными. Обозначив общие затраты в единицу времени через  $C(t_r)$ , имеем [3]

$$C(t_r) = \frac{\int_0^{t_r} c(t)dt + C_r}{t_r},$$

где  $t_r$  – срок эксплуатации данного оборудования, по истечении которого производится замена,  $c(t)$  – эксплуатационные затраты в единицу времени в момент  $t$  (предполагается, что  $c(t)$  – возрастающая функция времени) до замены и  $C_r$  – действительная (чистая) стоимость замены. Оптимальная величина  $t_r$  соответствует условию  $C'(t_r)=0$ . Заметим, что оптимальное значение  $t_r$  достигается при  $C(t_r)=c(t_r)$ , то есть когда общие затраты на данный момент времени равны текущим эксплуатационным затратам в данный момент времени.

*Задача замены, осуществляемой через значительные интервалы равной длительности, с бесконечным периодом планирования.* Поскольку подобные замены производятся через интервалы, длительность которых измеряется годами, а не неделями или месяцами, как в предыдущем случае, то возникает необходимость рассматривать стоимость денег с учётом дохода следующего цикла. В результате задача сводится к разработке стратегии замены, позволяющей *максимизировать* суммарную приведённую чистую прибыль или *минимизировать* общие приведённые затраты.

Таким образом, полученное оптимальное решение поставленной задачи предусматривает замену оборудования на идентичное только в том случае, если эксплуатационные затраты за следующий период оказываются больше, чем предшествующие приведённые средние затраты, в противном случае необходимо продолжать эксплуатацию имеющегося оборудования.

Поскольку речь идёт о технологических усовершенствованиях, то основной проблемой является определение изменений в затратах, связанных с подобными усовершенствованиями.

***Замена оборудования, изменение эксплуатационных характеристик которого носит вероятностный характер.***

Аварийная замена оборудования обычно связана с большими единовременными затратами, чем профилактическая замена. Поэтому целесообразно принимать решения относительно необходимости профилак-



тической замены и сроков её осуществления. Интервалы между заменами (аварийными или профилактическими), как правило, достаточно короткие, и, следовательно, нет необходимости учитывать падение доходов. Критерием оптимизации служат ожидаемые общие затраты в единицу времени (при условии что затраты являются подходящей мерой).

*Замены, осуществляемые через интервалы равной длительности.* Известно, что профилактические замены производятся через постоянные интервалы времени длительностью  $t_p$ , а аварийные замены осуществляются по мере возникновения отказов. Если  $C_p$  – есть общие затраты при профилактической замене,  $C_f$  – общие затраты при замене в результате отказа и  $C(t_p)$  – ожидаемые общие затраты в единицу времени при проведении профилактических замен с интервалом  $t_p$ , то получаем [3]

$$C(t_p) = \frac{H(t_p)C_f + C_p}{t_p},$$

где  $H(t_p)$  – ожидаемое число отказов в течение интервала времени  $(0, t_p)$ , или функция восстановления.

Причём оптимальное значение величины  $t_p$  достигается при условии:  $t_p h(t_p) = \frac{C_p}{C_f}$ , где  $h(t_p)$ , производная функции  $H(t_p)$ , есть плотность восстановления.

*Замена всех идентичных элементов или блоков.* Иногда в целях уменьшения числа операций замен целесообразно осуществить одновременно замену всех идентичных элементов, а не одного элемента.

Такая замена почти аналогична замене через интервалы равной длительности с той лишь разницей, что в данном случае одновременно заменяются  $N$  элементов, тогда

$$C(t_p) = \frac{NC_g + NH(t_p)C_f}{t_p},$$

где  $C_g$  – стоимость замены одного элемента при одновременной замене всех идентичных элементов [3].

*Замена по наработке.* Очевидный недостаток замены через интервалы равной длительности обусловлен существованием определённой вероятности того, что сразу же после профилактической замены может возникнуть в аварийной замене. Чтобы исключить такую возможность, выполняется замена по наработке, т. е. замена элемента осуществляется только тогда, когда длительность его эксплуатации достигает определённого предела  $t_p$ . В этом случае существуют два возможных варианта рабочего цикла. Если профилактическая замена производится после време-

ни наработки  $t_p$ , то среднее время наработки  $M(t_p)$  до выхода элемента из

строения может быть представлено выражением вида [3]:  $M(t_p) = \frac{\int_0^{t_p} t f(t) dt}{1 - R(t_p)}$ .

Тогда ожидаемые общие затраты в единицу времени при проведении профилактической замены после того, как элемент проработал в течении времени  $t_p$ , будут равны

$$C(t_p) = \frac{C_p R(t_p) + C_f (1 - R(t_p))}{t_p R(t_p) + M(t_p)(1 - R(t_p))},$$

где  $C_p$ ,  $C_f$  – общие затраты на профилактическую и аварийную замены соответственно,  $R(t) = 1 - F(t)$  – функция надёжности, или вероятность того,

что отказ случится не раньше, чем наступит момент  $t$ ,  $F(t) = \int_0^t f(x) dx$  –

функция распределения или вероятность отказа до наступления момента  $t$ ,  $f(t)$  – плотность распределения вероятностей времени безотказной работы оборудования;

Необходимое и достаточное условие того, что замена по наработке более выгодна, чем аварийная замена, может быть выражено как  $\frac{C_p}{C_f} < 1 - \frac{M_R(a)}{M_R(0)}$  для некоторого  $a > 0$ , где  $C_p$  и  $C_f$  – общие затраты, связанные с профилактической и аварийной заменами соответственно. Величина  $M_R(t)$  определяется как средняя остаточная долговечность элемента и представляет собой математическое ожидание времени отказа элемента, который уже использовался в течение времени  $t$ , то есть

$$M_R(t) = \frac{\int_0^{\infty} x f(t+x) dx}{R(t)}.$$

Это условие означает, что, во-первых, общие затраты при аварийной замене должны быть больше, чем общие затраты, связанные с профилактической заменой, и, во-вторых, мгновенное значение интенсивности отказов  $r(t)$  должно увеличиваться.

Если ограничиться рассмотрением элементов, для которых мгновенное значение отказов увеличивается, то необходимое и достаточное условие принимает вид

$$\frac{C_p}{C_f} < 1 - \frac{M_R(\infty)}{M_R(0)}.$$

*Замена с учётом времени простоя оборудования.* В некоторых случаях оказывается возможным вышедшее из строя оборудование оставить

в нерабочем состоянии (т. е. отключенным) до наступления момента очередной плановой замены. Поскольку однако, вследствие простоя оборудования возникают потери, то необходимо определить оптимальное время  $t_i$ , в течении которого простой оборудования не приводит к существенным издержкам. Значение оптимального времени получается путём решения относительно  $t_i$  следующего уравнения:

$$\frac{C_f}{C_i} = \int_0^{t_i} R(t) dt,$$

где  $C_f$  – общие затраты на аварийную замену, а  $C_i$  – общие затраты в единицу времени, связанные с простоем отказавшего оборудования. Оптимальное решение состоит в том, чтобы заменять оборудование при наступлении плановых сроков замены, а отказавшее оборудование заменять, если только до следующей плановой замены осталось не меньше времени, чем  $t_i$ , в противном случае отложить замену до наступления очередного планового срока. Это соответствует выполнению условия  $C_f < C_i M_R(0)$ .

*Замена при «удобном случае».* В тех ситуациях, когда оборудование простаивает из-за отсутствия сырья или в результате аварии на каком-то участке производственного процесса, существует реальная возможность для проведения профилактической замены.

### **Задача «контроль состояния оборудования»**

Основная цель контроля над состоянием оборудования состоит в своевременном выявлении и устранении дефектов. При этом важны тщательность и частота контроля (или контроль осмотра), а так же выбор показателей, характеризующих состояние оборудования.

На рис.3 приведена классификация задач «контроль состояния оборудования».

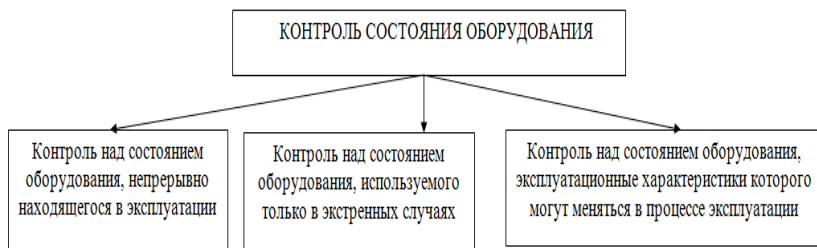


Рис. 3. классификация задач «контроль состояния оборудования»

**Контроль над состоянием оборудования, непрерывно находящегося в эксплуатации.** Известно, что чтобы уменьшить количество поломок оборудования, непрерывно находящегося в эксплуатации, необходимо своевременно устранять небольшие неисправности, которые впоследствии могли бы привести к серьёзным неполадкам. Для обнаружения подобных неисправностей проводят контрольные осмотры оборудования. Поскольку такие осмотры требуют определённых затрат (затраты на средства технического обслуживания и покрытие потерь в производстве вследствие запланированных простоев оборудования), то оптимальное решение должно обеспечивать сохранение определённого соотношения между общими затратами, связанными с проведением осмотра, и получаемыми выгодами.

В качестве конкретных целей могут выступать максимизация прибыли, минимизация затрат или минимизация простоев [3]. Тогда

$$P(n) = V \left( 1 - \frac{\lambda(n)}{\mu} - \frac{n}{i} \right) - \frac{R\lambda(n)}{\mu} - \frac{In}{i},$$

где  $P(n)$  – прибыль в единицу времени, получаемая при эксплуатации оборудования, если число осмотров (и малых ремонтов) в единицу времени равно  $n$ ;  $1/\mu$  – средняя длительность ремонта (распределение предполагается экспоненциальным);  $1/i$  – среднее время, необходимое для производства контрольного осмотра (распределение длительности контрольных осмотров предполагается экспоненциальным и независимым от частоты осмотров);  $R$  – стоимость ремонта в единицу времени и  $I$  – стоимость контрольного осмотра в единицу времени. Оптимальная частота контрольных осмотров в этом случае определяется из уравнения  $\frac{d\lambda(n)}{dn} = -\frac{\mu}{i} \left( \frac{V+I}{V+R} \right)$ .

**Контроль над состоянием оборудования, используемого только в экстренных случаях.** Поскольку некоторые виды оборудования и многие виды вооружения предназначены для использования исключительно в критических ситуациях, то естественно, возникают проблемы, связанные с их длительным хранением. Чтобы уменьшить вероятность того, что после длительного хранения оборудование окажется не пригодным к эксплуатации, осуществляется практика контрольных осмотров. Если обнаружится, что оборудование неисправно, то производится его ремонт или замена, т. е. те виды технического обслуживания, в результате которого оборудование как бы «возвращается» к своему исходному состоянию.

Поскольку контрольный осмотр, ремонт или замена требуют времени, задача сводится к максимизации времени, в течение которого оборудование пригодно к использованию, путём определения наилучшего интервала между осмотрами.

Исходя из предположения, согласно которому к концу контрольного осмотра или ремонта (если окажется, что он необходим) состояние оборудования эквивалентно исходному состоянию, что коэффициент готовности оборудования в единицу времени  $A(t_i)$  определяется формулой [3]:

$$A(t_i) = \frac{t_i R(t_i) + \int_0^{t_i} t f(t) dt}{t_i + T_i + T_r (1 - R(t_i))},$$

где  $t_i$  – интервал между контрольными осмотрами, а  $T_i$  и  $T_r$  – соответственно средние продолжительности контрольного осмотра и ремонта.

***Контроль над состоянием оборудования, эксплуатационные характеристики которого могут меняться в процессе эксплуатации.*** Третья категория задач контроля состояния относится к оборудованию, у которого состояние отказа (т. е. неприемлемое состояние) связано с ухудшением характеристик.

В данном случае речь идёт о контроле над оборудованием, состояние отказа которого проявляется в снижении показателей качества производства. Такой отказ может привести к выпуску продукции с выходящими за пределы допусков параметрами. Поэтому определить состояние оборудования можно не только с помощью контрольного осмотра, но и контроля качества выпускаемой продукции. Если обнаружится отказ, оборудование приводится в «исходное» состояние с помощью ремонта. Задача состоит в том, чтобы определить оптимальный график контроля, минимизирующий общие затраты в единицу времени, связанные с проведением контроля, ремонта и работой неисправного оборудования.

**Задача «профилактический текущий ремонт и восстановление оборудования»**

Профилактический текущий ремонт – это действия по обслуживанию оборудования, которые предпринимаются прежде, чем оборудование окончательно выйдет из строя.

В последнем случае (т. е. в случае отказа) производится ремонт или восстановление оборудования. На один из этих видов обслуживания, безусловно, не приводит оборудование к исходному состоянию.

Основные проблемы, которые возникают при осуществлении профилактического текущего ремонта и восстановления оборудования, – это выбор межремонтного периода и определения степени влияния этих ви-

дов технического обслуживания на последующее состояние оборудования. При этом следует иметь в виду, что межремонтный период может быть бесконечным, т. е. один из видов обслуживания (текущий ремонт) не производится, а выполняется ремонт только в случае отказа. Кроме того, в предельном случае и текущий ремонт, и восстановление могут быть эквивалентны замене.

Лимит на ремонт – это ограниченная сумма денег, которая временно может быть потрачена на ремонт оборудования. При отказе оборудования оценивается стоимость ремонтных работ по однократному восстановлению: если ориентировочные затраты на ремонт превышают установленный лимит, оборудование заменяется, в противном случае оно ремонтируется. Таким образом, в данном случае учитывается стоимость ремонта (если он производится) и предполагаемый срок службы оборудования (принимая во внимание ремонт) и проводится сравнение со стоимостью и характеристикой отказов оборудования, если оно заменяется.

Это позволяет определить лимиты на ремонт оборудования разного срока службы, и решение относительно необходимости ремонта может быть принято на основе установленного лимита, т. е. максимального количества денег, которые целесообразно потратить на ремонт оборудования с данным сроком службы.

### **Задача «организационная структура службы технического обслуживания»**

Определение структуры организации, занимающейся техническим обслуживанием оборудования, предполагается решение двух основных взаимосвязанных проблем – это определение средств технического обслуживания (рабочей силы и оборудования), которыми должна располагать данная организация, и выбор способа реализации этих средств с учётом возможности использования внешних ресурсов (например, привлечения подрядчиков).

Обычно в распоряжении организации имеются некоторые собственные средства технического обслуживания, такие, как мастерские, склады и трудовые ресурсы. Кроме того, организация устанавливает определённые контакты с подрядными организациями, которые могут выполнять некоторые или все виды работ по техническому обслуживанию, необходимых для данной организации. Работы по обслуживанию могут выполняться либо сотрудниками организации или в мастерской подрядчиками. Выбор одного из этих четырёх возможных вариантов в каждом частном случае зависит от характера требуемой работы по обслуживанию,

средств технического обслуживания, которыми располагает организация, наличия внешних ресурсов, объёма работ по обслуживанию и их изменения во времени, а также от затрат, связанных с осуществлением каждого варианта.

Все эти факторы необходимо учитывать при определении наилучшего набора собственных средств технического обслуживания организации [2].

Для примера рассмотрим процесс разработки оптимальной политики замены оборудования компании ООО «Инженерные системы». Компания ООО «Инженерные системы» одна из наиболее успешных частных компаний в области энергетики и пожарной безопасности в Санкт-Петербурге [1]. Фирма работает с 1994 года и выполняет полный комплекс работ при строительстве водогрейных, паровых и термоаслянных котельных, газопроводов, топливопроводов, гидрантных систем пожаротушения и систем пожарных кранов, дренажных и спринклерных систем пожаротушения, технологических трубопроводов пара, конденсата, воздуха, систем отопления, вентиляции, ГВС и других инженерных систем.

Для определения условных оптимальных решений было составлено функциональное уравнение Беллмана. Так как к началу  $k$ -го года ( $k=1,2,3...T$ ) принимается только одно из двух решений, а именно заменять или не заменять элемент, то показатель системы (прибыль предприятия) за  $k$ -ый год составит:

$$F_k(t) = \max \left\{ \begin{array}{l} r(t) - u(t) + F_{k-1}(t+1) \text{ (при сохранении элемента) } \\ S(t) - p + r(0) - u(0) + F_{k-1}(1) \text{ (при замене элемента) } \end{array} \right\},$$

где  $t$  – возраст оборудования к началу  $k$ -го года ( $k=1,2,3...T$ );  $F_k$  – управление, реализуемое к началу  $k$ -го года;  $S(t)$  – ликвидационная стоимость машины,  $p$  – стоимость нового оборудования.

На основе вышеприведённого уравнения, найдено решение исходной задачи. Это решение начинается с определения условно оптимального управления (решения) для последнего года периода  $T$ , в связи с чем находим множество допустимых состояний элемента к началу данного года. Таким образом, разворачивая весь процесс от конца к началу, получаем, что максимальная прибыль за плановый период  $T$  составит  $F_T(t_0)$ . Так как начальное состояние  $t_0$  известно, для  $F_T(t_0)$  находим оптимальное решение в начале первого года, потом вытекающее из него оптимально решение для второго года и т.д. Результаты вычислений приведены в табл.1.

Таблица 1- Сводная таблица результатов вычисления

|             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $F_i(t)$    | 0   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
| $F_1(t)$    | 29  | 29  | 25  | 22  | 21  | 18  | 16  | 11  | 9   | 6   | 6   | 6   | 6   |
| $F_2(t)$    | 58  | 54  | 47  | 43  | 39  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  |
| $F_3(t)$    | 83  | 76  | 65  | 61  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  |
| $F_4(t)$    | 105 | 94  | 83  | 82  | 82  | 82  | 82  | 82  | 82  | 82  | 82  | 82  | 82  |
| $F_5(t)$    | 123 | 112 | 107 | 104 | 103 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| $F_6(t)$    | 141 | 136 | 129 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 |
| $F_7(t)$    | 165 | 158 | 152 | 150 | 149 | 146 | 144 | 142 | 142 | 142 | 142 | 142 | 142 |
| $F_8(t)$    | 187 | 181 | 175 | 177 | 167 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 |
| $F_9(t)$    | 210 | 204 | 196 | 189 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 |
| $F_{10}(t)$ | 233 | 225 | 214 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 |
| $F_{11}(t)$ | 254 | 243 | 235 | 232 | 231 | 231 | 231 | 231 | 231 | 231 | 231 | 231 | 231 |
| $F_{12}(t)$ | 272 | 264 | 257 | 253 | 252 | 249 | 249 | 249 | 249 | 249 | 249 | 249 | 249 |

Оптимальный план замены оборудования представлен в табл.2.

Проведённый анализ показал, что управление техническим обслуживанием на основе методов системного анализа является эффективным, поскольку такая деятельность может быть прибыльной для организации.

Таблица 2- Оптимальный план замены оборудования

|                   |                                |             |                |                                 |             |
|-------------------|--------------------------------|-------------|----------------|---------------------------------|-------------|
| $F_{12}(6) = 249$ | 1 год работы<br>оборудования → | замена,     | $F_6(6) = 128$ | 7 год работы<br>оборудования →  | замена,     |
| $F_{11}(1) = 243$ | 2 год работы<br>оборудования → | сохранение, | $F_5(1) = 112$ | 8 год работы<br>оборудования →  | сохранение, |
| $F_{10}(2) = 214$ | 3 год работы<br>оборудования → | сохранение, | $F_4(2) = 83$  | 9 год работы<br>оборудования →  | сохранение, |
| $F_9(3) = 189$    | 4 год работы<br>оборудования → | сохранение, | $F_3(3) = 61$  | 10 год работы<br>оборудования → | сохранение, |
| $F_8(4) = 167$    | 5 год работы<br>оборудования → | сохранение, | $F_2(4) = 39$  | 11 год работы<br>оборудования → | сохранение, |
| $F_7(5) = 146$    | 6 год работы<br>оборудования → | сохранение, | $F_1(5) = 18$  | 12 год работы<br>оборудования → | сохранение. |



## Список литературы

1. Афанасьева О.В. Информационно-статистическая оценка эффективности работы отдела технических средств и средств связи ООО «Инженерные системы»// Наука как движущая антикризисная сила: инновационные преобразования, приоритетные направления и тенденции развития фундаментальных и прикладных научных исследований: сборник статей по итогам международной научно-практической конференции, 15-16 января 2016 года. - СПб.: Изд-во «Культ-Информ-Пресс», 2016. С. 91-95.
2. Волкова В.Н. Основы теории систем и системного анализа/ В.Н.Волкова, А.А.Денисов.- СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. - 511 стр.
3. Исследование операций: в 2-х томах. Пер. с англ./Под ред. Дж. Моудера, С. Эльмаграби.-М.: Мир, 1981.Т.2.-677с.

УДК 303.7032.4

*Первухин Дмитрий Анатольевич<sup>1</sup>*

Д-р техн. наук, проф. кафедры системного анализа и управления

*Осетрова Ольга Викторовна<sup>2</sup>*

магистрант

## АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ УГЛОВЫХ И ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский горный университет,

<sup>1</sup>pervuchin@rambler.ru; <sup>2</sup>olichka92-1992@mail.ru

**Аннотация.** В работе приведены результаты анализа производства преобразователей угловых и линейных перемещений компанией ОАО «Специальное Конструкторское Бюро Измерительных Систем». Подробно рассматриваются случаи выпуска бракованной продукции за последний год. Приводятся рекомендации по снижению процента бракованной продукции не гарантийного ремонта.

**Ключевые слова:** Анализ, прогноз, брак, датчики

*dmitrij A. Pervuhin<sup>1</sup>*

Doctor Cand. Tehn. of Sciences, Associate Professor

*Olga V. Osetrova*

Student in the master's program

## ANALYSIS OF THE DOMESTIC PRODUCTION OF CONVERTERS OF ANGULAR AND LINEAR DISPLACEMENTS

Saint Petersburg, Saint Petersburg mining university,

<sup>1</sup>pervuchin@rambler.ru; <sup>2</sup>olichka92-1992@mail.ru

**Abstract.** The article presents the results of the analysis of the production of the converters angular and linear displacements by JSC "Special Design Bureau of Measuring Systems". Examines in detail the cases of defected products over the last year. Provides guidance on reducing the percentage of defective products is not a warranty repair.

**Keywords:** Analysis, prognosis, marriage, sensors

В настоящее время ведущим российским производителем преобразователей угловых и линейных перемещений является компания ОАО «Специальное Конструкторское Бюро Измерительных Систем».

Специальное Конструкторское Бюро Измерительных Систем с опытным производством (СКБ ИС) создано в 1988 году с целью производства отечественных преобразователей угловых и линейных перемещений (отечественных энкодеров). Выпускаемые СКБ ИС датчики углового положения и перемещения широко применяются в продукции станкостроительных заводов, робототехнических комплексах, автоматизированных установках электронной промышленности, системах технологического и промышленного контроля, приборах для научных исследований, а также во всевозможных измерительных устройствах, работающих в жестких условиях эксплуатации и требующих высокоточной регистрации угловых перемещений.

Потребителями продукции СКБ ИС являются тысячи предприятий России и стран СНГ. Кроме того, 30% всей продукции поставляется на экспорт в США, Канаду, Мексику и многие европейские страны. Популярности преобразователей перемещения СКБ ИС способствует их высокая степень конкурентоспособности с лучшими зарубежными энкодерами и соответствующая унификация габаритно-присоединительных размеров, выходных сигналов и параметров питания.

Исследование причин брака продукции, выпускаемой путем реализации технологического процесса, является актуальной задачей для ОАО «СКБ ИС».

Проведём анализ причин появления бракованной продукции в компании ОАО «СКБ ИС» для выработки рекомендации по их устранению. Для этого построим прогнозы [1] появления случаев бракованной продукции и проанализируем основные характеристики работы компании.

Рассмотрим статистические данные по выпуску бракованной продукции. В таблице 1 приведены статистические данные по количеству бракованной продукции за последние 12 месяцев (с апреля 2015 года по март 2016 года). Гарантийный и негарантийный ремонт будем рассматривать отдельно.

На основе рассмотрения статистических данных по проценту брака при производстве линейных и угловых энкодеров, были получены показатели, позволяющие в процентном соотношении оценить динамику брака. Проведенный анализ позволил построить прогнозные модели в виде функций: линейной, экспоненциальной, степенной, гиперболической 1 и 2 типов, логарифмической.

Рассмотрим случаи выпуска бракованной продукции, относящихся к негарантийному ремонту.

На основе расчетов значений коэффициента детерминации для рассматриваемых прогнозных моделей [2,3] мы получили, что для построения прогноза процентной составляющей брака датчиков ЛИР -2100 (рис.1а), ЛИР-158Б (рис.2а), ЛИР-212А (рис.3а) достаточно воспользоваться прогнозной моделью в виде линейной функции.

Таблица 1. Статистические данные по выпуску бракованной продукции

| Месяц           | ЛИР 158А               |                      | ЛИР 158Б               |                      | ЛИР 212А               |                      | ЛИР 137А               |                      | ЛИР 2100               |                      |
|-----------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
|                 | % брака (нег/н ремонт) | % брака (г/н ремонт) | % брака (нег/н ремонт) | % брака (г/н ремонт) | % брака (нег/н ремонт) | % брака (г/н ремонт) | % брака (нег/н ремонт) | % брака (г/н ремонт) | % брака (нег/н ремонт) | % брака (г/н ремонт) |
| Апрель 2015г.   | 3,9                    | 1,3                  | 1,7                    | 2,2                  | 0,9                    | 2,4                  | 3,8                    | 1,4                  | 0,9                    | 1,4                  |
| Май 2015г.      | 3,8                    | 1,4                  | 1,4                    | 2,4                  | 1,0                    | 1,9                  | 4,2                    | 1,4                  | 1,2                    | 1,3                  |
| Июнь 2015г.     | 4,4                    | 1,3                  | 1,9                    | 1,4                  | 1,0                    | 2,2                  | 3,9                    | 1,3                  | 0,9                    | 1,7                  |
| Июль 2015г.     | 4,2                    | 1,4                  | 1,3                    | 1,9                  | 1,2                    | 1,4                  | 4,4                    | 1,3                  | 1,0                    | 1,9                  |
| Август 2015г.   | 4,3                    | 1,2                  | 2,1                    | 1,4                  | 1,0                    | 1,4                  | 4,6                    | 1,3                  | 0,9                    | 1,8                  |
| Сентябрь 2015г. | 4,6                    | 1,3                  | 1,8                    | 1,4                  | 0,9                    | 1,3                  | 4,5                    | 1,1                  | 1,1                    | 2,0                  |
| Октябрь 2015г.  | 4,6                    | 1,2                  | 1,7                    | 1,2                  | 1,3                    | 1,4                  | 4,3                    | 1,2                  | 1,0                    | 2,1                  |
| Ноябрь 2015г.   | 4,5                    | 1,1                  | 2,0                    | 1,3                  | 1,1                    | 1,2                  | 4,6                    | 1,2                  | 1,3                    | 1,7                  |
| Декабрь 2015г.  | 4,5                    | 1,2                  | 1,8                    | 1,2                  | 1,3                    | 1,1                  | 4,3                    | 1,1                  | 1,2                    | 2,3                  |
| Январь 2016г.   | 4,3                    | 1,1                  | 2,3                    | 1,1                  | 1,2                    | 1,0                  | 4,4                    | 1,1                  | 1,1                    | 2,3                  |
| Февраль 2016г.  | 4,5                    | 1,2                  | 2,6                    | 0,3                  | 1,4                    | 1,2                  | 4,5                    | 1,2                  | 1,3                    | 1,8                  |
| Март 2016г.     | 4,4                    | 1,1                  | 2,3                    | 1,0                  | 1,2                    | 0,3                  | 4,5                    | 1,2                  | 1,4                    | 2,6                  |

Для построения прогноза процента брака при производстве датчиков ЛИР-158А, необходимо использовать прогнозную модель в виде степенной функции (рис.4а).

Прогноз процента брака при производстве датчиков ЛИР-137А будем строить на основе прогнозной модели в виде экспоненциальной (прстой) функции (рис.5а).

Также рассмотрим случаи выпуска бракованной продукции, относящиеся к гарантийному ремонту.

Из статистики данных датчиков для ремонта по гарантии видно, что для построения прогноза с процентного соотношения бракованной продукции в целом целесообразно воспользоваться линейной прогнозной моделью. Также линейная модель будет использована при получении прогноза на процент брака при производстве датчиков ЛИР-212А (рис. 1б), датчиков ЛИР-137А (рис. 2б).

При прогнозе процента брака датчиков ЛИР-158А необходимо воспользоваться прогнозной моделью в виде гиперболической функции 1-го типа (рис. 3б).

Для построения прогноза процента брака при производстве датчиков ЛИР-158Б (рис. 4б), ЛИР-2100 (рис. 5б) необходимо воспользоваться логарифмической прогнозной моделью.

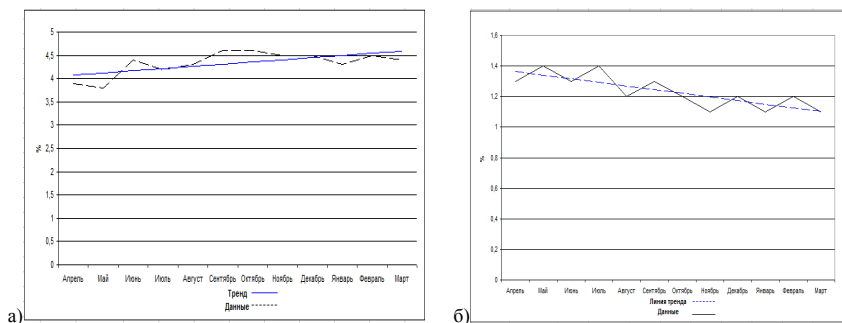


Рис. 1. График прогнозной модели процента брака при производстве датчиков а) ЛИР-2100 и б) ЛИР-212А

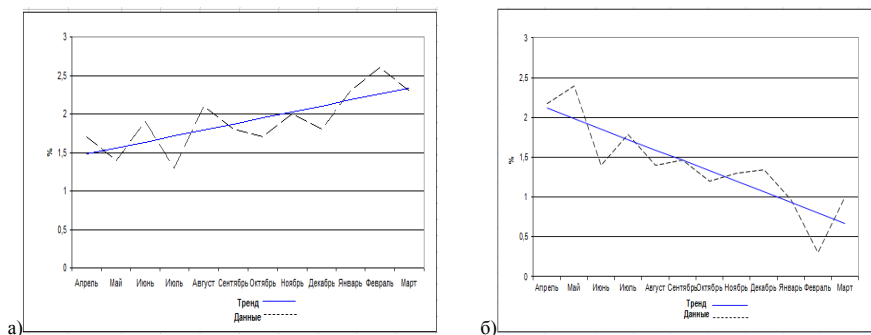


Рис. 2. График прогнозной модели процента брака при производстве датчиков а) ЛІР-158Б и б) ЛІР-137А

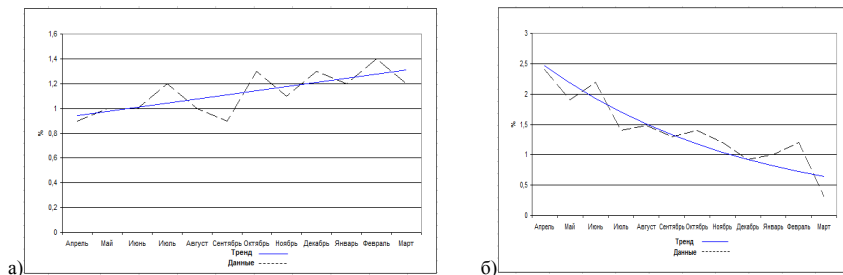


Рис. 3. График прогнозной модели процента брака при производстве датчиков а) ЛИР-212А и б) ЛИР-158А

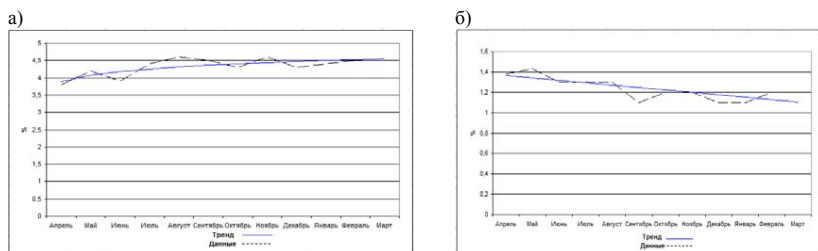


Рис. 4. График прогнозной модели процента брака при производстве датчиков а) ЛИР-158А и б) ЛИР-158Б

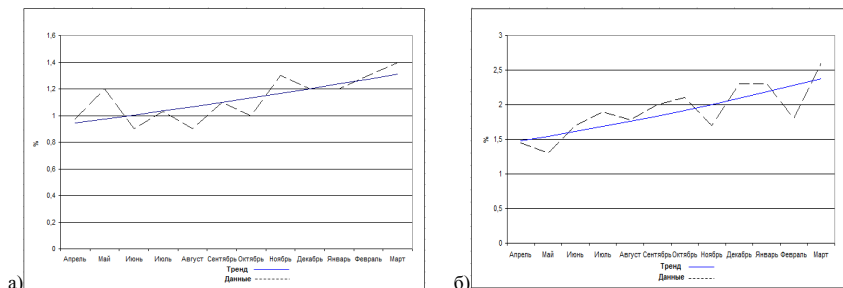


Рис.5. График прогнозной модели процента брака при производстве датчиков а) ЛИР-137А б) ЛИР-2100

Из анализа тенденций изменения процентов бракованной продукции следует, что процент бракованной продукции не гарантийного ремонта растёт в результате неправильной эксплуатации датчиков заказчиком. Для того чтобы датчик служил заказчику дольше, необходимо предпринять меры, а именно, приложить к инструкции видео материал и провести инструктаж с практическим примером.

Процент брака, относящегося к случаю гарантийного ремонта, стабилен и изменяется на 1-2%.

### **Список литературы**

1. Голик, Е.С. Теория и методы статистического прогнозирования: учебное пособие/ Е.С. Голик, О.В. Афанасьева.- СПб.: Изд-во СЗТУ, 2009. – 182с.
2. Теория принятия решений (дополнительные главы): учеб. пособие /Д.А. Первухин. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2009. – 209 с.
3. Романов В.Н. Техника анализа сложных систем: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2011.

УДК 336.6

**Фам Тхи Дан Чуонг**  
Аспирант

### **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРЕДПРИЯТИЙ С ГОСУДАРСТВЕННЫМ УЧАСТИЕМ В ЭКОНОМИКЕ ВЬЕТНАМА**

Москва, Российский Экономический Университет им. Г.В. Плеханова,  
thuongros0915@yandex.ru

**Аннотация.** В статье раскрывается применение системного подхода к анализу предприятий с государственным участием (ПГУ) во Вьетнаме. Раскрывается понятие системы, системного анализа и ПГУ как системы и социально-экономической системы. Показано понятие ПГУ как системы в разных схемах. Показано значение системного анализа при определении функций ПГУ Вьетнама: производственная, политическая, социальная функции. Показано что, системный анализ имеет значение в оценке эффективности деятельности ПГУ. Даны примеры о состоянии ПГУ во Вьетнаме в результате системного анализа.

**Ключевые слова:** система, системный анализ, системный подход, подсистема, предприятие с государственным участием, экономика Вьетнама.

**Pham Thi Dan Thuong**  
Graduate student

### **SYSTEM ANALYSIS OF COMPANIES WITH STATE PARTICIPATION IN VIETNAM**

Moscow, Plekhanov Russian University of Economics  
thuongros0915@yandex.ru

**Abstract.** The article analyzes the use of a systematic approach to the analysis of companies with state participation in Vietnam (CSP). The concept of system, system analysis and CSP as a system and socio-economic system disclosed. The concept of CSP as a system in different schemes is shown. The important of system analysis is shown for definition functions of CSP in Viet-98

nam: production, political, social functions. In addition, the important of system analysis in assessing the effectiveness of CSP is described. Example of CSP status in Vietnam as the result of system analysis.

**Key words:** system, system analysis, system approach, subsystem, company with state participation, Vietnam's economy.

Главным фактором успешного управления предприятиями с государственным участием (ПГУ) является четкое определение сущности и роли ПГУ в экономической системе страны. Любая экономическая система имеет свои особенности и находится под влиянием определенных факторов. В настоящее время экономика Вьетнама переходит от централизованного планирования к рыночной системе с социалистической ориентацией. В таких условиях ПГУ играют важную ведущую роль в развитии экономики страны. Для того, чтобы четко понимать сущность и роль ПГУ необходимо их анализировать на основе системного подхода. То есть ПГУ должно рассматриваться как главный элемент в общей экономической системе.

Одним из самых популярных определений системы является определение Белопольского Н.Г. Система (от греч. Systēma – целое, составленное из частей; соединение) – это множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определенную целостность, единство [3, с.58].

С точки зрения Мокия М.С., под системой понимается совокупность (множество, комплекс) элементов, образующих некоторое единство, целостность. Причем для того чтобы обеспечивалась эта целостность, элементы должны находиться в определенных отношениях между собой. То есть это совокупность взаимосвязанных элементов [5, с.173].

По мнению английского ученого Нив Генри, система - это последовательность функций или видов деятельности внутри организации, которая работает совместно на цель организации [6, с.127].

Под системным подходом понимается направление методологии специально-научного познания и социальной практики, в основе которого лежит исследование объектов как систем [3, с.58].

Мокий М.С. в своей работе определяет системный подход как необходимость комплексности исследования, сводящуюся к учету все большей совокупности факторов, переменных и т.п. [4, с.171].

Системный анализ в узком смысле – совокупность методологических средств, используемых для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам политического, военного, социального, экономического, научного, технического характера; в широком смысле термин «системный анализ» иногда (особенно в англоязычной литературе) употребляют как синоним системного подхода [3, с.58].

Югай Т.А. определяет структуру с позиций системного исследования как «совокупность отношений между компонентами системы» [8, с.7].

Таким образом, с точки зрения системного подхода под ПГУ понимаются система и система социально-экономическая. ПГУ как система включает в себя две подсистемы: управляемая (государственная собственность, исполнительные звенья) и управляющая (государство, дирекция, административно-управленческий аппарат, менеджеры), выражены в рис. 1.



Рис1. Предприятия с государственным участием как система [составлен автором]

При анализе ПГУ Вьетнама необходимо особое внимание уделить определению сущности управляющей и управляемой подсистем, так как одной из причин неэффективности функционирования ПГУ является не ясное определение места, роли и цели каждой подсистемы в общей системе. Для этого важным элементом системного анализа служит информационная подсистема. Правильная и достоверная информация способствует принятию эффективных решений в управлении ПГУ.

ПГУ как социальная система представляет собой объединение людей (групп людей) с различными функциями и ролями, с определенной организационной структурой, которая создается и функционирует для достижения определенных социальных целей, в первую очередь установленных государством целей. Как экономическая система, ПГУ характеризуется совокупностью применяемых для достижения этих целей ресурсов (общественных или государственных) [1, с.24].

Вышеуказанные положения системного анализа позволяют использовать этот метод в анализе ПГУ как системы. Под ПГУ Вьетнама (как система) понимается совокупность взаимосвязанных друг с другом процессов и элементов, имеющая определенные установленные государством (обществом) роли и функции. ПГУ Вьетнама как система имеет существенный признак, отличающий их от других правово-организационных форм предприятия. Этот признак включает в функции



ПГУ в экономике. Применительно ПГУ Вьетнама должны выполнять три основные функции [5, с. 30]:

Первая функция – производственная. Эта функция заключается в том, что через производственно-хозяйственную деятельность ПГУ создают материальное благополучие, способствуют экономической росту.

Вторая функция – политическая. Предприятия с государственным участием представляют собой политический инструмент, через который государство участвует в коммерческой деятельности с целью социально-экономического развития и регулирования экономики.

Третья функция – социальная. Собственность ПГУ не принадлежит отдельным собственникам, а принадлежит обществу. Таким образом, результат деятельности ПГУ оказывают влияние на всеобщее общество.

Предприятия с государственным участием Вьетнама как социально-экономическая система можно выразить в рисунке 2.

Каждый процесс и элемент в данной системе также имеет свои функции и взаимосвязан друг с другом. Все элементы образуют целостность предприятий с государственным участием. В настоящее время во Вьетнаме существуют разные виды ПГУ, но все они обладают общей спецификой – функцией, обуславливающей функционирование и развитие ПГУ как система. ПГУ Вьетнама играют доминирующую роль в экономике страны. Доминирующая роль ПГУ проявляется в обеспечении развития ключевых отраслей, обеспечении социальной безопасности и обороноспособности, применении научных достижений и технологий, поддержке развития других хозяйственных субъектов. Другими словами, государство через государственный сектор экономики, в том числе ПГУ, выполняет свои функции.



Рис.2. Социально-экономическая система «предприятие с государственным участием» [составлен автором]

В связи с функциями вышеуказанных элементов в системе ПГУ, можно их группировать в пять подсистем, отраженных в рисунке 3.



Рис.3. Подсистемы предприятия с государственным участием [составлен автором]

Все данные подсистемы служат предметом исследования системного анализа. Системный анализ предприятий с государственным участием позволяет исследовать все их элементы, строение, признаки, свойства, внутренние связи и отношения. В результате системного анализа получены выводы о проблемах или о эффективности деятельности объекта. Наряду с этим, вышеуказанные подсистемы позволяют определить ПГУ как отдельную систему в общей социально-экономической системе страны. В этом случае использование системного анализа дает возможность оценить деятельности ПГУ во Вьетнаме, что в течении десятилетнего периода ПГУ Вьетнама не эффективно выполняют свои функции.

Эффективность деятельности ПГУ выражена в ряде финансово-экономических, социальных показателей, служащих основой системного анализа ПГУ. Например, играя ведущую роль в экономике страны, в 2015 году во Вьетнаме 781 предприятие с 100% долей государственного капитала участвуют в 20 отраслей и сфер экономики. В то время, по результатам исследования в некоторых странах государственные предприятия функционируют только в важнейших областях экономики, в управлении использованием национальных ресурсов (Россия – транспортные компании, Бразилия, Мексика, Польша, Венгрия – нефтяные компании), регулируют неудачи рынка (Великобритания), или не приватизационные предприятия в пользу государства (Япония)[9]. Участвуя во всех отраслях экономики, ПГУ обладают 70% основных активов страны, 20% социальных инвестиций, 50% государственных инвестиций, 70% кредитов иностранных банков, 60% отечественных банковских кредитов, но вкла-

дывают только 37% ВВП, создают рабочие места для 4,9% занятости населения, их производительность труда ниже частных секторов экономики на 10-14% [7, 223-379].

В современных условиях развития национальной экономики Вьетнам является членом разных международных экономических организаций, особенно в 2015 году Вьетнам завершил переговоры по вступлению в Транстихоокеанское партнёрство (ТТП). В новой ситуации мировой экономики государство необходимо изменить уровень и способы вмешательства в экономику через ПГУ. То есть страна должна определить новое место, роль и функции ПГУ, в первый очередь – обеспечение эффективности, справедливости, конкурентоспособности социально-экономической деятельности страны в целом и предпринимательской деятельности всех секторов экономики, в частности.

Таким образом, в процессе исследования ПГУ во Вьетнаме системный анализ позволяет оценить ПГУ как целостную систему, выделить в данной системе конкретные объекты исследования и их функций. Определение функций и структуры каждого процессов, элементов и подсистем в ПГУ имеет важное значение в управление деятельностью ПГУ. В результате системного анализа ПГУ можно определить наиболее важные отрасли, в которых нужно обеспечить участие государства и наоборот. Системный анализ также способствует разработке критериев оценки эффективности управления и регулирования государства в социально-экономической деятельности через ПГУ.

### **Список литературы**

1. Береговая И.Б. К вопросу о качестве предприятия как социально-экономической системы // *Educatio*. № 2(9) -1 / 2015. –С.24-25.
2. Гайдук К. В. Основы функциональной реструктуризации организации в условиях кризиса: учеб. пособие / К. В. Гайдук, Г. С. Мерзликина; ВолгГТУ. - Волгоград: РПК "Политехник", 2004. - 116 с.
3. Медведев А. В. О некоторых исследованиях по системному анализу // *Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева*. № 4 (50) / 2013. –С.57-67.
4. Методология научных исследований / М.С. Мокий, А.Л. Никифоров, В.С. Мокий; под ред. М.С. Мокия. – М. Издательство Юрайт, 2014. – 255с.
5. Нгуен Мань Куан – Приватизация государственных предприятий – принципы и подходы // *Экономика и развитие* № 193/ 7-2013. –С.29-36. (Материал на вьетнамском языке).
6. Нив, Генри. Организация как система: принципы построения устойчивого бизнеса Эдвардса: пер. с англ. / Генри Нив. – 3-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2014. – 368 с.
7. Статистический ежегодник Вьетнама 2014г. – М: Статистика, 2015. – 940с. (Материал на английском и на вьетнамском языке).
8. Югай Т.А. Совокупный труд АПК (системно-структурный аспект). М.: Наука. 1989. - 144 с.
9. Ханойская конференция Министров Вьетнама «Новая роль государственных предприятий в экономике - опыт для Вьетнама» 3 апреля 2015г. [элек-

УДК 338.242

*Орлова Влада Георгиевна<sup>1</sup>,*  
канд. экон. наук, доцент,  
*Алесинская Татьяна Владимировна<sup>2</sup>,*  
канд. техн. наук, доцент,  
*Арутюнова Диана Владимировна<sup>3</sup>,*  
канд. экон. наук, доцент

## **СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

г. Таганрог, ЮФУ, <sup>1</sup>[vlada2266@gmail.com](mailto:vlada2266@gmail.com) <sup>2</sup>[atv@hotbox.ru](mailto:atv@hotbox.ru),  
<sup>3</sup>[sandia@yandex.ru](mailto:sandia@yandex.ru)

**Аннотация.** Целью данного исследования является поиск путей решения актуальных системных проблем стратегического управления территориями. В процессе исследования на основе анализа методологической базы, институциональных условий и эмпирического опыта российского стратегического территориального планирования были выявлены особенности взаимодействия территориального, отраслевого и корпоративного аспектов, сгруппированы системные проблемы стратегического управления портово-промышленными комплексами, в рамках отдельных функций управления предложены пути их решения.

**Ключевые слова:** стратегическое управление территориями, портово-промышленный комплекс, системные проблемы стратегического управления.

*Vlada.G.Orlova<sup>1</sup>,*  
Associate Professor, PhD,  
*Tatyana.V. Alesinkaya<sup>2</sup>,*  
Associate Professor, PhD,  
*Diana. V.Arutyunova<sup>3</sup>,*  
Associate Professor, PhD

## **STRATEGIC PLANNING AREAS: PROBLEMS AND SOLUTIONS**

Taganrog, SFU, <sup>1</sup>[vlada2266@gmail.com](mailto:vlada2266@gmail.com) <sup>2</sup>[atv@hotbox.ru](mailto:atv@hotbox.ru),  
<sup>3</sup>[sandia@yandex.ru](mailto:sandia@yandex.ru)

**Abstract.** The aim of this study is the search for solutions to current systemic problems of strategic management of territories. In the process of studies based on the analysis of the methodological basis of institutional conditions, and the empirical experience of the Russian strategic spatial planning were identified features of interaction of territorial, sectoral and corporate aspects, grouped systemic problems strategic management of the port and industrial complex, under separate management functions have been proposed ways of their solution.

**Key words:** strategic management areas, port and industrial complex, systemic problems of strategic management.

Современное состояние регионального развития России характеризуется этапом активного, целенаправленного формирования и формализации системы территориального стратегического управления. Происходит осмысление накопленного опыта территориального планирования, адаптация инструментария корпоративного стратегирования к территориальным объектам, изменения нормативно-законодательной базы (ФЗ №172).

Объектом данного исследования является портово-промышленный комплекс (ППК) как подсистема региональной экономической системы и как образец сочетания различных системных проблем стратегического управления. Анализ проблемных ситуаций показал, что узкими местами системы стратегического территориального управления являются организационные и методологические аспекты процессов планирования, мотивация субъектов планирования, коммуникационные проблемы, недостатки системы входного, текущего и выходного контроля. Описанные системные проблемы стратегического управления в сфере портово-промышленной деятельности приводят к отсутствию общей стратегии развития ППК и согласованных с нею бизнес-стратегий элементов ППК и, как результат, отсутствию целенаправленного поступательного развития территорий.

Целью данного исследования является поиск путей решения обозначившихся системных проблем стратегического управления территориями. Важным вопросом стратегического планирования развития ППК является определение основных управленческих аспектов, среди которых: территориальный, отраслевой и корпоративный аспекты. В ходе исследования были выявлены следующие особенности взаимодействия данных подсистем с точки зрения стратегического планирования развитием территориального субъекта [1].

1. Отдельные направления территориальной стратегии связаны с решением крупных региональных проблем, имеющих существенное зна-

чение для всего государства. Проектировка стратегии территориального развития должна быть взаимосвязана с прогнозами и мероприятиями социальной, макроэкономической, промышленной, структурной политикой.

2. Отраслевые программы привязаны к целям развития экономики страны. В связи с этим, в них с одной стороны должны быть отражены отраслевые цели и условия, а с другой – учтены последствия для социально-экономического развития региона. Таким образом, управление отраслями в разрезе территории представляет собой функциональное управление регионом.

3. Корпоративные приоритеты, цели и планы формируются субъектами ППК. Важным является процесс согласования корпоративных стратегий субъектов (стейкхолдеров). Причем, в одних случаях взаимодействие может носить конъюнктурный характер, а в других формируется по инициативе компании-координатора, функционирующей чаще всего на основе государственно-частного партнерства, которая берет на себя обязательства по выбору инвесторов, направлений развития ППК, партнеров и т.д.

Группирование проблем по функциям управления показало, что узкими местами стратегического территориального управления по убыванию встречаемости являются организационные и методологические аспекты процессов планирования (функции организации и планирования), недостаточная и/или разнонаправленная мотивация субъектов планирования, коммуникационные проблемы оперативной и непротиворечивой обработки разнообразной информации, непродуманность системы входного, текущего и выходного контроля.

Отсутствие решений выявленных проблем на стратегическом и тактическом уровнях на практике к настоящему моменту уже привело:

- к наличию несбалансированной системы стратегий в РФ;
- часто встречающемуся формализму стратегий всех уровней;
- несоответствию планов внешней среде и внутренним особенностям объектов планирования;
- отсутствию адаптивности, вследствие громоздкости документооборота и бюрократизма процессов.

Анализ существующих исследований [2] по территориальному стратегическому планированию позволил сделать следующие выводы. В рамках организационных аспектов процесса стратегического планирования необходимы:

- унификация методологического подхода и методической базы к разработке стратегий на региональном и муниципальном уровнях;

- системный анализ и устранение многочисленных пробелов и противоречий в процедурных документах;
- создание межведомственных рабочих групп для согласования целей по горизонтали в рамках административно-территориального, отраслевого и корпоративного срезов;
- документально оформленное, четкое разграничение зон ответственности, распределение полномочий между участниками стратегического планирования;
- организация экспертно-аналитического сообщества на федеральном, окружном и региональном уровнях, с целью координации и кооперации усилий власти, бизнеса и общества в формировании и реализации согласованной стратегии;
- разработка процедуры формирования стратегических целей.

На уровне функции мотивации участников системы стратегического планирования необходимым является:

- расширение состав участников за счет включения участников международного уровня и уровня хозяйствующих субъектов;
- организация подсистемы проектного управления с участием локального бизнес-сообщества по каждому из стратегических направлений развития;
- распространение успешного опыта других регионов, например, модели «Татарстан 7+6+3».

В рамках реализации коммуникационных процессов необходимо:

- формирование единого методологического, информационного обеспечения проектов национальными стандартами в целях согласования пространственного проектирования регионального развития;
- внедрение автоматизированных систем стратегирования;
- тесное сотрудничество с экспертным сообществом (например, Леонтьевским центром).

Все предлагаемые изменения в системе стратегического планирования территорий нацелены на переход от документо-ориентированной концепции территориального стратегического управления к концепции адаптивной коллективной непрерывной деятельности по содержательно-му существу стратегического планирования.

### **Список литературы**

1. Арутюнова Д.В., Алесинская Т.В., Орлова В.Г. Стратегическое планирование экономического развития территорий: актуальность и противоречия. //Материалы XVII Всероссийского симпозиума «Стратегическое планирование и развитие предприятий». Москва, 12-13 апреля 2016 г. /Под ред. Чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера.- М.: ЦЭМИ РАН. -С. 18-20.

2. Материалы XV Общероссийского Форума «Стратегическое планирование в регионах и городах России: пространство выбора и выбор пространства», 19-20 октября 2015 г., Санкт-Петербург. —  
<http://2015.forumstrategov.ru/rus/doc.html>

УДК 711.455:796.5

*Киметова Наиля Рифкатовна*  
магистрант

## **АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ДИАЛОГЕ КУЛЬТУР ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ РАЗВИТИЯ**

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого, кафедра СМиСК,  
[kim-nailya@yandex.ru](mailto:kim-nailya@yandex.ru)

**Аннотация.** Рассматривается вопрос об актуальности развития сельского туризма в России, его проблемы, и предложен метод решения на основе традиций рассматриваемой местности. На основании федерального закона №172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» учитывается общая стратегия развития туристско-рекреационной зоны. Использование геомаркетинга для развития территории туристско-рекреационного кластера. Автором статьи предлагается пилотный проект.

**Ключевые слова:** сельский туризм, занятость сельского населения, значение для сельских территорий.

*Nailya R. Kimetova*  
Student 1 course Magistrates

## **ARCHITECTURAL-PLANNING SOLUTIONS AT CULTURES DIALOGUE OF TOURIST RECREATIONAL DEVELOPMENT AREAS**

St. Petersburg, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
depart. SMiBS,  
[kim-nailya@yandex.ru](mailto:kim-nailya@yandex.ru)

**Abstract.** The paper deals with the issues of rural tourism development in Russia, its problems. On the basis of Federal Law №172-FZ «On the strategic planning in the Russian Federation» accounted overall development strategy



of tourism and recreational zone. Use geomarketing for the development of the territory of tourist-recreational cluster. The author of the article proposed a pilot project.

**Key words:** rural tourism, rural population employment, importance for rural regions.

### **Нормативно-правовое обеспечение туристско-рекреационной деятельности территорий развития**

Россия является многонациональной страной, что ни для кого не секрет, с обширной территорией и разнообразным ландшафтом. Богатая на живописную природу, тем не менее, люди не стремятся покидать так привычные им блага цивилизации. Наоборот, молодёжь все больше стремиться в города и мегаполисы, покидая сельскую местность. Для изменения данной ситуации и стимулирования стратегического планирования развития регионов и городов был разработан Федеральный Закон № 172. Федеральный закон от 28 июня 2014 г. N 172-ФЗ "О стратегическом планировании в Российской Федерации", принят Государственной Думой 20 июня 2014 года, одобрен Советом Федерации 25 июня 2014 года, подписан Президентом Путиным В.В. 28 июня 2014 г. (<http://rg.ru/2014/07/03/strategia-dok.html>), пришедшего на смену утратившего силу ФЗ от 20 июля 1995 года N 115-ФЗ "О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, N 30, ст. 2871). В соответствии со Ст.47. Заключительные положения: 1. Со дня вступления в силу настоящего Федерального закона до 1 января 2015 года разработать план подготовки предусмотренных настоящим Федеральным законом документов стратегического планирования, содержащий сроки разработки и утверждения (одобрения) документов стратегического планирования.

2. Со дня вступления в силу настоящего Федерального закона до 1 января 2016 года: 1) разработать нормативные правовые акты, определяющие порядок разработки и корректировки документов стратегического планирования, а также осуществления мониторинга и контроля реализации документов стратегического планирования; 2) создать федеральный государственный реестр документов стратегического планирования в соответствии со ст.12 настоящего ФЗ; 3) осуществить информационное обеспечение стратегического планирования в соответствии со ст.14 настоящего ФЗ.

3. Со дня вступления в силу настоящего Федерального закона до 1 января 2017 года: 1) разработать документы стратегического планирова-

ния в соответствии с планом подготовки документов стратегического планирования, предусмотренным частью 1 настоящей статьи; 2) привести в соответствие с настоящим Федеральным законом действующие документы стратегического планирования, принятые до дня вступления в силу настоящего ФЗ.

4. Документы стратегического планирования, принятые до дня вступления в силу настоящего Федерального закона, считаются действительными до окончания установленного в них срока, если иное не установлено Президентом Российской Федерации, Правительством Российской Федерации или высшими исполнительными органами государственной власти субъектов Российской Федерации.

5. Федеральные целевые программы реализуются до окончания срока их действия.

Сегодня сельскохозяйственная ситуация в России на селе характеризуется накопившимися проблемами. Начавшиеся с началом текущих реформенных процессов в сельской местности кризисные явления не преодолены и сегодня. Сохраняется тенденция сокращения ресурсного потенциала сельского хозяйства, разрушается социальная инфраструктура, практически не развивается сельский бизнес. Для решения вышеназванных проблем требуется не только масштабное ресурсное обеспечение, но и новые подходы и нестандартные идеи, способствующих обеспечению устойчивого социально-экономического развития сельских образований, решению социальных проблем населения, что будет условием сохранения сельских поселений.

Все выше сказанное предполагает создание в сельской местности максимально возможного набора разных видов деятельности, что призывает нас обратить внимание на сельский туризм и в связи с ростом курса западных валют и интереса людей к внутреннему туризму, а также рядом политических изменений, для внутреннего туризма настало благоприятное время [4].

Суть данного вида туризма заключается в отдыхе в сельской местности, где всё организационное обеспечение проживания туристов (в том числе питание, досуг, обслуживание и др.) берёт на себя принимающая семья. Достоинствами данного вида туризма являются: чистый воздух, домашняя атмосфера, нетронутая природа, натуральные продукты, тишина и неторопливый быт. В свою очередь, развитие сельского туризма положительно сказывается на состоянии сельской экономики. Сельский туризм многофункционален, при его развитии ярко проявляется мультипликационный эффект, который заключается в создании рабочих мест для работников различного уровня квалификации в разных сферах сель-

ской экономики. В последний период во многих регионах России сельский туризм представлен чаще в следующих направлениях: сдача в наем домов и комнат в сельской местности в экологически чистых районах; организация «сельских» туров с проживанием и питанием туристов в деревенском (фермерском) доме, знакомством с традиционным сельским бытом, ремёслами, предоставление справочной информации о лесах, животном мире, местных достопримечательностях и т.п.; организация велосипедных, пеших, конных и водных маршрутов, экскурсий, охоты и рыбалки; создание туристических деревень на основе существующих сельских поселений с традиционной народной деревянной архитектурой и т.д.

### **Визуализация архитектурно-планировочных решений ТРЗ территорий развития с использованием ЛТБМ**

При выборе архитектурно-планировочного решения туристско-рекреационной зоны территории развития необходимо ответить на ряд вопросов: Что же является наиболее важным в сельском туризме? Что необходимо дабы людям стало интересно?

Это должно быть что-то что заинтересует, что-то новое со своей тематикой и может быть даже историей. Для сельской местности, как источник вдохновения, лучше всего подходят своеобразная культура и традиции местности, на которой располагается объект.

Цепочка/связка «история-культура-традиции» является неотъемлемой частью архитектуры. Каждый человек создавая, привносит часть себя, своей культуры в окружающее нас пространство. Открывает для нас что-то новое, интересное или же заставляет заглянуть в прошлое.

При организации и формировании недвижимости туристско-рекреационных зон [1, 2, 3] нам приходится сталкиваться, прежде всего, с необходимостью обработки мониторинговой информации по территории развития и различных стадиях и формах её визуализации.

Освоение территорий развития объектов туризма и спорта с учетом их современного геоэкологического состояния требует детального обоснования предпроектных проработок. Геоэкологическое обоснование территории развития объектов туризма и спорта является совокупностью геоэкологической оценки, анализа и прогноза, обеспечивающее объективное принятие решения по формированию, сопровождению и обслуживанию проектных предложений развития объектов туризма и спорта на территориях с существующими и/или проектируемыми инфраструктурами жилой и промышленной застройки [3]

Общая геоэкологическая оценка инфраструктур туризма и спорта при эксплуатации представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структура геоэкологической оценки инфраструктур туризма и спорта при эксплуатации [3]

Геоэкологическая оценка инфраструктур туризма и спорта – это совокупность геоэкологических оценок инженерно-технического (инфраструктурного) обеспечения зон объектов туризма и спорта, независимых от форм собственности и видов доходности названных зон [3].

Общая стратегия визуализации для устойчивого развития территорий при туристско-рекреационном зонировании в составе культурно-исторических кластеров представлена на рис. 2.

Пути формализации геоэкологического маркетинга туристско-рекреационных зон территорий развития городов, которые основываются на концептуальных основах маркетинга и теории охраны окружающей среды в условиях устойчивого развития территорий городов, представлены в общем виде на рис. 3.

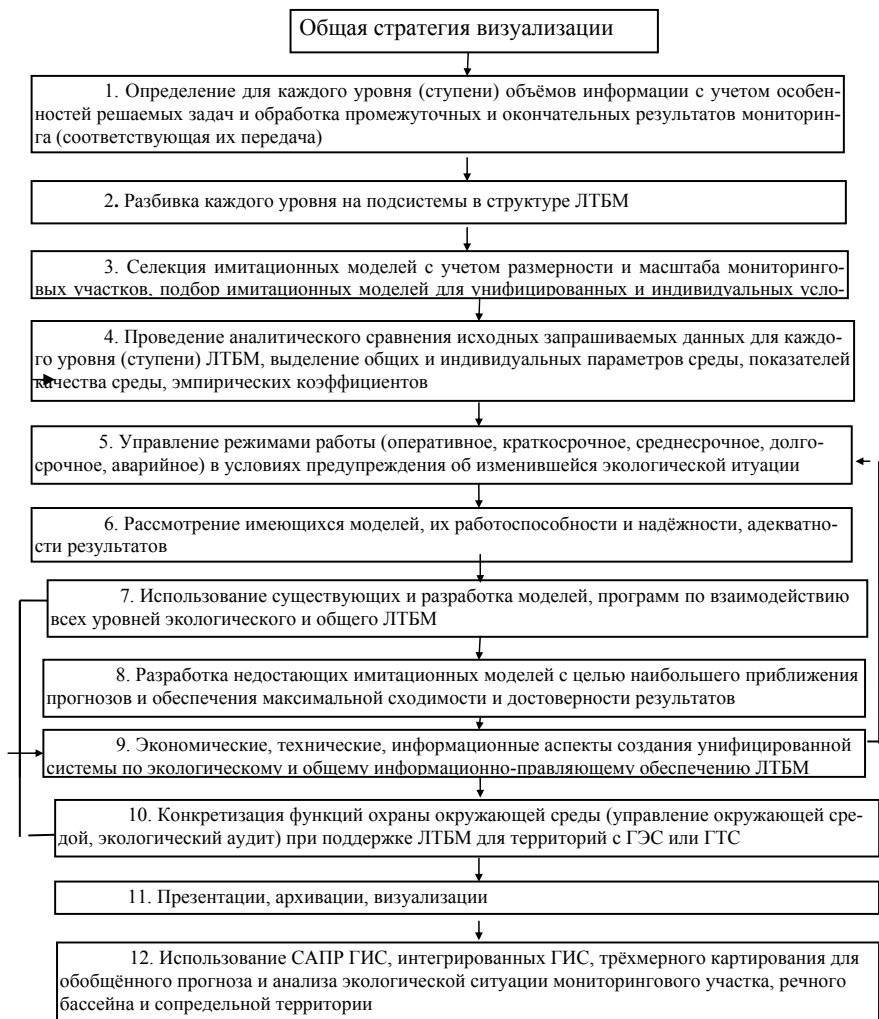


Рис.. 2. Общая стратегия визуализации для устойчивого развития территорий [3]

Территория развития – любая территория, имеющая целевую привлекательность, обеспеченная (обладающая) достаточной ресурсоёмкостью (биосферного характера), отвечающая нормам и правилам жизнедеятельности человека и не имеющая скрытых форм угрозы здоровью человека и его жизни [3].

Обследование территории развития осуществляется в границах мониторингового участка и/или укрупнённого мониторингового участка с последующей визуализацией локального территориально-бассейнового мониторинга (ЛТБМ) [1,3].

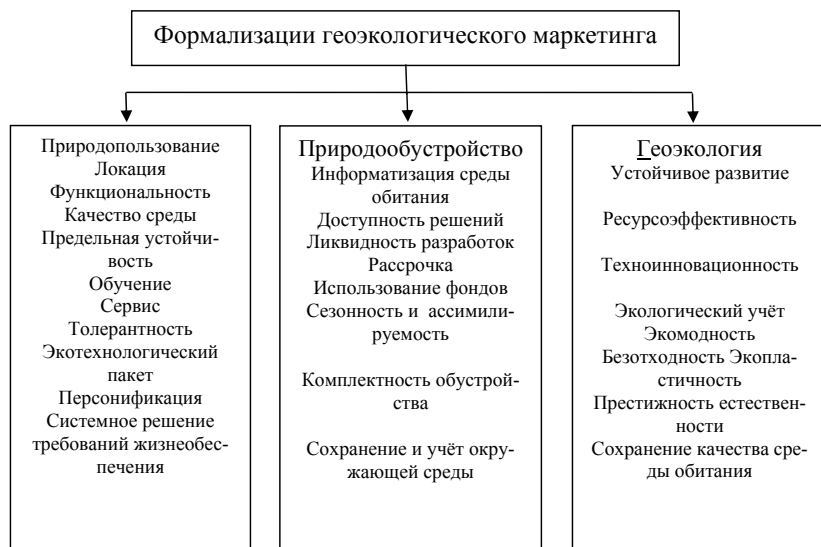


Рис. 3. Пути формализации геоэкологического маркетинга туристско-рекреационных зон территорий развития городов [2,5]

Визуализация ЛТБМ – совокупность реальных и модельных изображений с привязкой во времени и пространстве к единице природно-технической среды[1,3].

Таким образом основополагающим при выборе стратегического развития территории для культурно-исторического кластера становится на современном этапе геоэкологическая оценка совершенствования управления инфраструктурами туризма и спорта (рис. 3 [2]).

### **Пилотный проект туристско-рекреационной зоны Свияжск в составе культурно-исторического кластера**

Интересными туристскими возможностями развития культурно-исторического кластера служит республика Татарстан, с её укладом, историей, архитектурой и традициями. В особенности уникален как пилотный проект туристско-рекреационной зоны - «Остров-град Свияжск».



Рис. 3. Укрупнённая структура представления результатов геоэкологической оценки для мотивации совершенствования управления инфраструктурами туризма и спорта

Исторические и географические факторы обусловили расположение Татарстана на стыке двух крупных цивилизаций: восточной и западной, что во многом объясняет многообразие его культурного богатства: в общей сложности 115 национальностей. Татарстан граничит с восемью субъектами Российской Федерации: На западе и северо-западе - Чувашская республика, Республика Марий-Эл; на севере - Кировская область, Республика Удмуртия; на востоке и юго-востоке - Оренбургская область и Республика Башкортостан; на юге - Самарская и Ульяновская области.

Экономика Чувашской Республики по уровню экономического развития среди субъектов РФ находится между «середняками» и аутсайдерами. Душевой ВРП, скорректированный на стоимость жизни в регионе, составляет 54% от среднероссийского. В экономике Чувашии доля сельской отрасли в структуре ВРП в два раза выше средней по РФ (9,4 и 4,9 % соответственно), 31 % ВРП даёт промышленность (в среднем по РФ — 33,2 %) [11].

Ведущей отраслью сельского хозяйства республики Марий-Эл является животноводство (молочное и мясомолочное скотоводство, свиноводство, овцеводство, птицеводство, козоводство). Выращивают зерновые (ячмень, овёс, рожь, пшеница) и кормовые культуры, лён-долгунец, хмель, овощи, картофель [12].

Удмуртская Республика — республика с развитой промышленностью и многоотраслевым сельскохозяйственным производством. В республике самая высокая в России концентрация оборонных предприятий. В республике богатые запасы нефти, за 2006 год было добыто 10,2 миллионов тонн, в 2008 г. выведен на проектную мощность нефтеперерабатывающий завод в г. Ижевск. Сельскохозяйственные угодья занимают до 50 % территории республики. В животноводстве преобладают крупный рогатый скот и свиньи, разводятся овцы, домашняя птица. Выращиваются рожь, пшеница, гречиха, ячмень, овёс, просо, горох, кукуруза, подсолнечник, лён, рапс, картофель, овощи, кормовые культуры [13].

Экономика Башкортостана имеет многоотраслевую структуру. Отраслями специализации промышленности являются топливно-энергетический комплекс, нефтеперерабатывающая, химическая и нефтехимическая промышленность, машиностроение, лесная промышленность и др. Башкортостан является одним из наиболее экономически развитых регионов России с точки зрения регионального валового продукта, промышленного производства, выпуска сельскохозяйственной продукции и инвестиций в основной капитал. Регион богат полезными ископаемыми, обладает значительными запасами лесных ресурсов. По общему объёму продукции сельского хозяйства Башкортостан занимает 3-е место среди регионов России. В регионе имеются водные ресурсы для развития рыбоводства. В республике развиты традиционные отрасли животноводства: скотоводство, свиноводство, овцеводство, козоводство, птицеводство. [14].

Ульяновская область — один из важных аграрных регионов России. В области разводят крупный рогатый скот мясомолочного направления. Занимаются птицеводством, свиноводством, овцеводством, кролиководством, рыбоводством. Ведущее место в растениеводстве принадлежит производству технических культур (сахарная свекла) и картофеля, зерновых (пшеница, ячмень, рожь, овес) и кормовых (кукуруза, люцерна, подсолнечник) культур. В регионе активно занимаются садоводством и огородничеством [15]. В Самарской области же растениеводство специализируется на выращивании пшеницы, ячменя, проса, гречихи, подсолнечника, овощей и картофеля. Животноводство представлено разведением КРС мясомолочного направления, свиноводством, птицеводством [8].



Все эти субъекты Российской Федерации в некоторой мере объединены трансграничными связями с Татарстаном: - территория республики более 18 % покрыта лесами, состоящими из деревьев преимущественно лиственных пород (дуб, липа, берёза, осина), хвойные породы представлены сосной и елью; - численность населения республики Татарстан составляет - 3 868 730 чел.; городское население составляет 76,41%; плотность по республике - 57,02 чел/км<sup>2</sup>; плотность в столице г. Казань - 2 834,82 чел./км<sup>2</sup> [10]. Большая часть населения живет в городах, однако происхождение большинства жителей из сельской местности. Всё наше наследие: дух, традиции, культура, история, - объединяет и вдохновляет нас.

### **Культурно-историческая основа организации туристско-рекреационной зоны территории развития Свияжска**

12 февраля 1550 года московский царь Иван IV осадил Казань. Осада длилась одиннадцать дней, было много погибших с обеих сторон. 25 февраля царь отступил. Возвращаясь домой, русские войска остановились на правом крутом берегу Свияги. Здесь Ивану IV приглянулся поросший лесом остров “Круглая гора”, который возвышаясь над Волгой позволял держать под контролем речные пути, дороги и саму Казань. Царь задумал выстроить здесь городок-крепость, который помог бы ему захватить столицу Казанского ханства. Он поручил военному инженеру дьяку Ивану Выродкову составить чертежи крепости и начать строительство, но не на выбранном месте, а в Угличских лесах, в вотчине бояр Ушатых. Всю зиму за тысячу километров от Казани рубили город со стенами, башнями и церквями. Весной 1551 года после пробной сборки все постройки разобрали, погрузили на суда, и сплавили к устью Свияги.

Город заложили 24 мая 1551 года. Вершину горы спешно очистили от леса, но выяснилось, что привезённого материала хватит лишь на половину города, остальное пришлось рубить из местного дерева. Небывалый случай в истории архитектуры – за четыре недели на Круглой горе, омываемой рекой Свиягой и Щукой, вырос целый деревянный город-крепость с мощными дубовыми стенами, златоглавыми церквями, расписными избами, высокими башнями и колокольнями. Город называли в честь основателя Иван-городом, позднее стали именовать “Новый город Свияжский”, а вскоре закрепилось короткое название Свияжск – от реки Свияги.

За почти 500-летнюю свою историю Свияжск пережил многое: взлеты и падения, бедность и богатство, славу и безвестность, почитание и поругание...[6,7].

Сохранение исторической памяти является неотъемлемой частью движения и развития территорий. Проект Культурно-исторического (ту-

ристско-рекреационной зона) кластера призван решить ряд вопросов: просветительские, образовательные, сохранения навыков исторических промыслов, традиционных активных видов отдыха и досуга, этнокусту-ма, знакомства с национальной и многонациональной кухней и т.д.

### План Свяжска

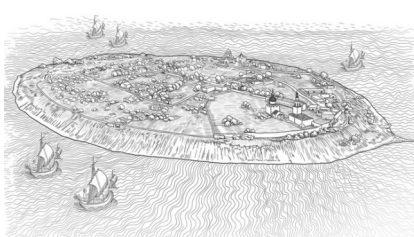
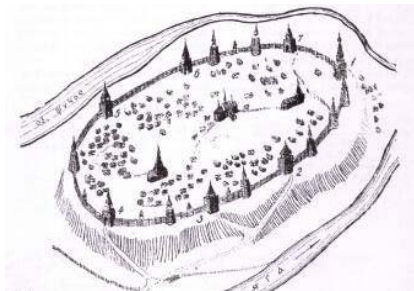


Рис. 1. А – Свяжск, основанный как крепость в 1551г. [7] 1-7-ворота, 8. [Троицкая](#) церковь, 9. Рождественская церковь, Б – в XVI веке Свяжск представлял собой крупный торговый центр.

### Модель Свяжска

Туристско-рекреационная зона культурно-исторического кластера будет располагаться в окрестностях Свяжска, под открытым небом. В создание имитационной исторической модели Свяжска будут использоваться местные материалы, а именно: для построения крепостной стены и внутренних сооружений в основном потребуется местная древесина; для устройства отопления, водоснабжения и вентиляции, так же будут использоваться местные материалы. Планируется три типа организации зонирования территории развития с элементами консервации, имитации и реконструкции.

На территории ТРЗ кластера планируется организовать: мастер-классы для новых сотрудников; мастер-классы по народным промыслам такие как: резьбы по дереву и роспись по дереву, вышивка и кружево, роспись и аппликации на ткани, священные картины шамаилей, татарский костюм, художественная керамика, художественное ткачество, художественная обработка кожи; исторические квесты и постановки; культурно-исторические и архивные передвижные временные выставки на roll-up.

Также для комфортного пребывания необходимо обеспечить безопасную работу всех составляющих объекта, безаварийную и исправную работу комплекса. Для этого управлением по работе с персоналом будут

организованы и продуманы новые рабочие места как для круглогодичной, так и для сезонной работы.

Климат умеренно-континентальный, отличается тёплым летом и умеренно-холодной зимой, поэтому культурно исторический кластер может функционировать круглогодично, однако наиболее востребованным этот комплекс является в летний период.

В заключение следует отметить, что начата работа по сравнительному анализу аналогичных культурно-исторических поселений Арктической зоны, где в условиях сурового климата потребуются: индивидуальное пространственное стратегическое планирование и зонирование территории развития; геоэкологический ЛТБМ; уникальный проект, крытого архитектурно-пространственного комплекса круглогодичного использования на возобновляющихся источниках энергии (зелёная энергетика и чистые технологии утилизации и жизнедеятельности); инновационные теплоизоляционные материалы и металлические конструкции; транспортная и строительная логистика технико-технологического обеспечения как периода строительства, так и периода эксплуатации с учётом экологического управления.

### **Список литературы**

1. Кононова М.Ю. Развитие локального территориально-бассейнового мониторинга/ Научно-технические ведомости СПбГТУ, № 4, 1998. – С.45-51.
2. Кононова М.Ю. К вопросу о геоэкологическом маркетинге недвижимости туристско-рекреационных зон //Национальный туристский журнал «Туристские Фирмы». СПб: «Невский фонд». 2006. № 39(7). С. 60-69.
3. Кононова М. Ю. Экология: Экологические основы объектов туризма и спорта: учеб. пособие /СПб:Изд-во Политехн. ун-та, 2014 . URL:<http://dl.unilib.neva.ru/dl/2/3910.pdf>
4. Кононова М.Ю. Использование визуализации МУ для стратегического управления территориями АПК. // Проблемы и перспективы инновационного развития мирового сельского хозяйства: материалы V международной научно-практической конференции /Под ред. Сухановой И.Ф., Муравьевой М.В. – Саратов: ООО «ЦеСАин», 2015. – 261 с . С.88-98
5. Кононова М.Ю. Геоэкологический маркетинг туристско-рекреационных зон территорий городов (Geoeological Marketing of Tourist – Recreational Zones of Cities) Territories. Environment. Technology. Resources, Rezekne, Latvia. Proceedings of the 10th International Scientific and Practical Conference. 2015. Volume II, pp. 141-147. ISSN 1691-5402 DOI: <http://dx.doi.org/10.17770/etr2015vol2.267> (На англ.)
6. История острова-града Свияжск [Электронныйресурс]. URL: <http://yanarysh.tatarstan.ru/Sviyazhskhistory.htm> (дата обращения: 14.04.2016). Istoriya ostrova-grada Sviyazhsk
7. Острова-град Свияжск Ostrova-grad Sviyazhsk [Электронныйресурс]. URL: <http://sviyazhsk.info/sviyazhsk/> (дата обращения: 14.04.2016).

8. Самарская область Samarskaya oblast [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Самарская\\_область](https://ru.wikipedia.org/wiki/Самарская_область) (дата обращения: 2.05.2016).
9. Вложения в туризм многократно окупаются Vlozeniya v turizm mnogokratno okupaetsyu [Электронный ресурс]: офиц. сайт. Режим доступа: <http://www.pravda.ru/economics/market/business> (дата обращения: 13.04.2016).
10. Республика Татарстан Respublika Tatarstan [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Татарстан> (дата обращения: 2.05.2016).
11. Чувашская Республика Respublika Chuvashiya [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Чувашия> (дата обращения: 2.05.2016).
12. Республика Марий-Эл Respublika Mariy-El [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Марий\\_Эл](https://ru.wikipedia.org/wiki/Марий_Эл) (дата обращения: 2.05.2016).
13. Удмуртская Республика Udmurtskaya Respublika [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Удмуртия> (дата обращения: 2.05.2016).
14. Башкортостан Bashkortostanskaya Respublika [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Башкортостан> (дата обращения: 2.05.2016).
15. Ульяновская область Ulyanovskaya oblast [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Ульяновская\\_область](https://ru.wikipedia.org/wiki/Ульяновская_область) (дата обращения: 2.05.2016).

УДК 504.064.2.001.18

*Ильченко Ирина Анатольевна*

Кандидат химических наук, доцент, доцент

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ АДЕКВАТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГОРОДСКОЙ ЭКОСИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ СЦЕНАРНОГО АНАЛИЗА**

Таганрог, Таганрогский институт управления и экономики,  
[i.ilchenko@tmei.ru](mailto:i.ilchenko@tmei.ru)

**Аннотация.** проанализировано поведение основных параметров городской системы в условиях антропогенного загрязнения. Показано, что при проектировании природоохранных программ наряду с их эффективностью следует учитывать ограниченность материальных и финансовых условий. Установлено, что наибольший полезный эффект при соблюдении этих критериев наблюдается при одновременном осуществлении двух мероприятий – защиты воздуха от загрязнения и озеленения городской территории.

**Ключевые слова:** проектирование безопасных условий, сценарный анализ, городская экосистема.

## **DESIGN OF ADEQUATE PARAMETERS OF URBAN ECOSYSTEM ON THE BASIS OF THE SCENARIO ANALYSIS**

Taganrog, Taganrog Institute of Management and Economics,  
i.ilchenko@tmei.ru

**Abstract.** The behavior of the main parameters of the urban system in the conditions of anthropogenic pollution were analyzed. It is shown that the design of nature protection programs along with their efficiency it is necessary to consider limitation of material and financial conditions. It is established that the greatest useful effect at observance of these criteria is observed at simultaneous implementation of two actions – protection of air against pollution and gardening of an urban area.

**Keywords:** the design of safe conditions, scenario analysis, urban ecosystem.

Активное использование человеком природной среды для удовлетворения своих потребностей приводит к изменению ее характеристик (параметров), что отражается как на всех процессах, обеспечивающих поддержание естественных показателей, так и на жизнедеятельности живых организмов, в том числе и самого человека. Антропогенные ландшафты подвергаются наиболее сильному влиянию хозяйственной деятельности и в то же время являются теми объектами, где человек проводит большую часть своего времени. Поэтому решение задач, связанных с проектированием и поддержанием приемлемых для жизнедеятельности людей условий, предполагает учет ограниченности экологических возможностей искусственных экосистем и финансовых ресурсов экологопользователей, а также анализ возможного развития событий, включающий анализ возможных ответных реакций со стороны отдельных компонентов урбоэкосистем, и последующий обоснованный выбор варианта управленческих воздействий на окружающую природную среду.

Для прогнозирования изменений параметров городской экосистемы при оказании на нее тех или иных управленческих воздействий, проводимых с целью улучшения ее состояния в условиях непрерывных сильных антропогенных нагрузок, в частности, загрязнения ее компонентов, были использованы результаты проведенного ранее когнитивного моделирования [1] экосистемы г.Таганрога. Выбор данной экосистемы был

обусловлен наличием в ней всех необходимых компонентов типичной экосистемы города и дополняющимся таким интересным элементом природного ландшафта, как морское побережье, что в условиях теплого климата позволяет горожанам использовать данный природный ресурс как зону рекреации, так и как источник пищевых ресурсов – морепродуктов. Влияние промышленности и транспорта на экосистему города проявляется в ее химическом и шумовом загрязнении, поэтому когнитивная модель урбоэкосистемы включает основные компоненты в их трансформированном состоянии и показывает их взаимодействие друг с другом (рис.1) [1]. В модели представлено 10 вершин: «Загрязнение воздуха» – V1, «Здоровье населения» – V2, «Состояние растительности» – V3, «Загрязнение почв» – V4, «Загрязнение грунтовых вод» – V5, «Загрязнение подземных вод» – V6, «Загрязнение донской воды» – V7, «Загрязнение миусской воды» – V8, «Шумовое загрязнение» – V9, «Загрязнение вод Таганрогского залива» – V10. Включение в модель одновременно нескольких вершин, связанных с загрязнением водоисточников, обусловлено особенностями водоснабжения города: городской водопровод обеспечивается смешанной водой от артезианских скважин и воды из двух рек – Дона и Миуса. При этом все три водоисточника характеризуются значительным уровнем химического загрязнения [2].

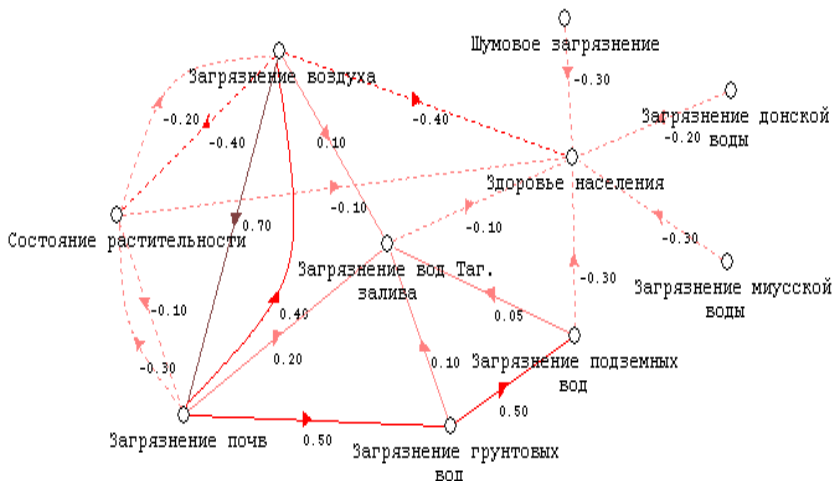


Рис.1. Модель «Комплексное влияние экологических факторов на компоненты урбоэкосистемы» [1]

Результаты моделирования базовых сценариев приведены в табл.1, анализ которой показывает, что после осуществления тех или иных воздействий на компоненты экосистемы в их состоянии возникают как по-

ложительные, так и отрицательные изменения по сравнению с исходным состоянием. При этом исходный уровень загрязнения воздуха и почв, состояния растительности и здоровья населения принимались за нуль в соответствии с условиями когнитивного моделирования [3]. В сценариях в заданные вершины вносились импульсы величиной +0,1 или -0,1, что соответственно либо повышало исходное значение моделируемого параметра, либо понижало его.

Таблица 1

**Результаты сценарного моделирования**

| № п/п | Описание сценариев                                                                                     | Величины амплитуд стабилизации контролируемых параметров |                    |                          |                  |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|------------------|
|       |                                                                                                        | Загрязнение воздуха                                      | Здоровье населения | Состояние растительности | Загрязнение почв |
| 1     | Сценарий 1<br>( $q_1=+0,1$ ; $q_7=+0,1$ ;<br>$q_8=+0,1$ ; $q_9=+0,1$ ;<br>$q_{10}=+0,1$ )              | 0,170                                                    | -0,164             | -0,114                   | 0,132            |
| 2     | Сценарий 2<br>( $q_1=+0,1$ ; $q_3=+0,1$ ;<br>$q_7=+0,1$ ; $q_8=+0,1$ ;<br>$q_9=+0,1$ ; $q_{10}=+0,1$ ) | 0,130                                                    | -0,152             | 0,022                    | 0,086            |
| 3     | Сценарий 3<br>( $q_1=+0,1$ ; $q_3=+0,1$ ;<br>$q_7=-0,1$ ; $q_8=-0,1$ ;<br>$q_9=+0,1$ ; $q_{10}=+0,1$ ) | 0,130                                                    | -0,052             | 0,022                    | 0,086            |
| 4     | Сценарий 4<br>( $q_1=-0,1$ ; $q_3=+0,1$ ;<br>$q_7=+0,1$ ; $q_8=+0,1$ ;<br>$q_9=+0,1$ ; $q_{10}=+0,1$ ) | -0,222                                                   | -0,008             | 0,240                    | -0,180           |
| 5     | Сценарий 5<br>( $q_1=-0,1$ ; $q_3=+0,1$ ;<br>$q_7=-0,1$ ; $q_8=-0,1$ ;<br>$q_9=+0,1$ ; $q_{10}=+0,1$ ) | -0,222                                                   | 0,090              | 0,240                    | -0,180           |
| 6     | Сценарий 6<br>( $q_1=-0,1$ ; $q_3=+0,1$ ;<br>$q_7=-0,1$ ; $q_8=-0,1$ ;<br>$q_9=-0,1$ ; $q_{10}=-0,1$ ) | -0,222                                                   | 0,176              | 0,240                    | -0,180           |

Поскольку все компоненты урбоэкосистемы подвергаются загрязнению, то сценарий 1 моделировал ситуацию загрязнения городского воздуха, трех водоисточников и шумовое загрязнение, и по конечным результатам является самым неблагоприятным из всех изученных сценариев (табл.1): в нем зафиксированы наиболее высокие значения амплитуд

стабилизации уровней загрязнения воздуха и почв и наиболее низкие значения для здоровья населения и состояния растительности.

Сценарий 2, в отличие от предыдущего, включает одно природоохранное мероприятие – озеленение городской территории при сохранении остальных видов загрязнения. Данный сценарий можно рассматривать и как сезонный, т.к. в весенне-летний период по сравнению с осенне-зимним растительная подсистема города проявляет свои экологические функции, связанные с поддержанием состава атмосферного воздуха путем поглощения загрязнителей и регуляции баланса кислорода и углекислого газа. Это приводит к снижению уровня загрязнения воздуха до 0,130 по сравнению со сценарием 5 и улучшению характеристик др. компонентов.

Сценарий 3 сочетает уже три природоохранных мероприятия – озеленение и очистку вод из поверхностных водоисточников от химических загрязнителей перед подачей в городскую распределительную сеть (в настоящее время проводится очистка только от механических примесей), что положительно сказывается на здоровье горожан, но амплитуды стабилизации уровня загрязнения воздуха и почв и состояния растений сохраняют значения, как в сценарии 6. Последнее объясняется тем, что улучшение состава миусской и донской воды не оказывает влияния на городские почвы и растения.

Сценарий 4 близок к сценарию 6 с тем отличием, что проводится сразу два благоприятных воздействия – озеленение и защита воздуха от загрязнения, – при сохранении загрязнения водоисточников и наличия шумового загрязнения. Результаты сценария лучше, чем в сценарии 3.

Сценарий 5 моделирует четыре природоохранных мероприятия – защиту воздушного бассейна от загрязнения, озеленение территории, очистку вод из поверхностных водоисточников (донской и миусской воды). Данный комплекс природоохранных мероприятий приводит к существенному понижению уровня загрязнения воздуха и почв, улучшению состояния растительности и здоровья населения по сравнению с исходными значениями.

Сценарий 6 включает проведение максимального количества действий, направленных на поддержание благоприятных параметров городской окружающей среды, – защиту воздушного бассейна от загрязнения, озеленение территории, очистку вод из поверхностных и подземных водоисточников, защиту от шума. При этом уровни стабилизации таких параметров как уровень загрязнения воздуха и почв, состояние растительности остаются такими же, как и в предыдущем сценарии, а уровень здоровья населения существенно повышается.



Следовательно, по результатам сценарного моделирования наилучшие результаты были получены для последнего сценария, однако он является и самым трудоемким и дорогостоящим, т.к. предполагает одновременную реализацию 6 природоохранных мероприятий. Чтобы из всех сценариев выбрать наиболее приемлемый по критериям обеспечения экологической безопасности городской среды обитания и минимизации затрат на программы по ее поддержанию, был использован метод парных сравнений [4]. В качестве критерия эффективности природоохранных мероприятий был выбран уровень здоровья населения и по шкале относительной важности Т.Саати были выставлены следующие оценки рассмотренным сценариям: 1-й сценарий – 1 балл, 2-й сценарий – 2 балла, 3-й сценарий – 3 балла, 4-й сценарий – 5 баллов, 5-й сценарий – 7 баллов, 6-й сценарий – 9 баллов. Анализ результатов парных сравнений всех шести сценариев показал, что минимальный суммарный балл и максимальную нормализованную оценку вектора приоритетов получил сценарий 6, а эти значения составили соответственно 3,0 и 0,333333. Далее ранговые места распределились так: 1) сценарий 6; 2) сценарий 5; 3) сценарий 4; 4) сценарий 3; 5) сценарий 2; 6) сценарий 1.

С точки зрения доступности для реализации, которая оценивалась по затратам финансовых и материальных ресурсов, сценарии получили такие оценки: 1-й сценарий – 1 балл, 2-й сценарий – 9 баллов, 3-й сценарий – 5 баллов, 4-й сценарий – 7 баллов, 5-й сценарий – 3 балла, 6-й сценарий – 2 балла. В порядке убывания величины нормализованной оценки вектора приоритетов сценарии образовали последовательность: 1) сценарий 2; 2) сценарий 4; 3) сценарий 3; 4) сценарий 5; 5) сценарий 6; 6) сценарий 1. Одновременный учет обоих критериев – эффективности для здоровья населения и возможности реализации, - позволяет рекомендовать в качестве наиболее приемлемого сценария для разработки природоохранных программ сценарий 4, как обеспечивающий адекватные параметры городской экосистемы и включающий 2 мероприятия – защиту воздуха от загрязнения и озеленение городской территории. Итоговые значения параметров городской экосистемы действительно являются допустимыми: уровни загрязнения воздуха и почв понижаются по отношению к исходным значениям, состояние растительности улучшается, а уровень здоровья практически не ухудшается (-0,008). Это объясняется ролью воздушной и растительной подсистем в формировании общей комфортности городской окружающей среды и в процессах переноса загрязнителей.

Таким образом, использование метода парных сравнений для выбора приоритетов при проектировании природоохранных программ позволяет принять экологически грамотное и обоснованное решение с учетом

конкретных материальных и финансовых условий. В то же время поддержание адекватных параметров городской экосистемы не требует большого количества природоохранных мероприятий, т.к. наибольший полезный эффект с точки зрения экономии затрат на реализацию этих действий и обеспечения безопасных условий для здоровья горожан наблюдается при одновременном осуществлении двух мероприятий – защиты воздуха от загрязнения и озеленения городской территории.

### **Список литературы**

1. Ильченко И.А. Взаимодействие компонентов экосистемы приморского города в условиях антропогенного загрязнения // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2010. – № 1. – С.86-90.

2. Ильченко И.А. Сравнительный анализ безопасности источников хозяйственно-питьевого водоснабжения // Фундаментальные и прикладные аспекты создания биосферосовместимых систем: Материалы 2-й Международной научно-технической интернет-конференции. – Орел: Госуниверситет – УНПК, 2015. – С.98-102.

3. Касти Дж. Большие системы. Связность, сложность и катастрофы. – М.: Мир, 1982. – 216 с.

4. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.

УДК 334.735

*Шувалова Анна Георгиевна<sup>1</sup>,*

*Студент,*

*Смирнов Станислав Владимирович<sup>2</sup>,*

*Аспирант*

## **СИСТЕМАТИЗАЦИЯ МЕР ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ**

<sup>1</sup>Санкт-Петербург, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» 41yana@rambler.ru,

<sup>2</sup>Санкт-Петербург, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,

**Аннотация.** В данной статье систематизированы основные формы и методы государственной поддержки потребительской кооперации в России. Проанализированы основные проблемы развития российской кооперации в целом. Выявлена и обоснована необходимость совершенствования форм и методов государственной поддержки потребительской кооперации.

**Ключевые слова:** потребительская кооперация, система кооперации, государственная поддержка, государственное регулирование

*Anna G. Shuvalova*<sup>1</sup>,  
Student,  
*Stanislav V. Smirnov*<sup>2</sup>,  
Postgraduate student

## SYSTEMATIZATION OF MEASURES OF THE STATE SUPPORT OF CONSUMER COOPERATION

<sup>1</sup>Saint-Petersburg, FGBOU VO Saint-Petersburg state University  
of Economics, 41yana@rambler.ru,

<sup>2</sup>Saint Petersburg, FGBOU VO Saint-Petersburg state agrarian University

**Abstract.** In this article the main forms and methods of state support for consumer cooperatives in Russia are systematized. The basic problems of development of Russian cooperation in general are analyzed. Identified and the necessity of improving the forms and methods of state support for consumer cooperatives.

**Keywords:** consumer cooperation, the system of cooperation, state support, state regulation

Потребительская кооперация России, в первую очередь, направлена на поддержку и развитие сельского хозяйства страны. В частности, кредитная потребительская кооперация является основным источником финансовых ресурсов фермеров, мелких предпринимателей и владельцев личных подсобных хозяйств. Несмотря на то, что потребительская кооперация играет исключительную роль в укреплении экономического потенциала, конкурентоспособности и социального статуса сельскохозяйственных производителей, улучшении условий хозяйствования и создании стимулов для роста товарной продукции, ее развитие в России находится на начальном этапе.

Для совершенствования и развития системы кооперации в Российской Федерации в 2006 году были утверждены Концепция развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов и Концепция развития системы сельской кредитной кооперации.

Основные цели и задачи Концепции развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов указаны в табл. 1 – Цели и задачи Концепции развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов.

Таблица 1

Цели и задачи Концепции развития сельскохозяйственных  
потребительских кооперативов [3]

| №<br>п/п | Цели Концепции                                                                                                                               | Задачи Концепции                                                                                                                                 |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Обоснование и определение основных направлений совершенствования организационных форм финансово-экономического механизма                     | Выровнять уровень развития кооперации между регионами                                                                                            |
| 2        | Обоснование и определение основных направлений совершенствования нормативного правового регулирования функционирования кооперативной системы | Увеличить значимость сельской кооперации для сельского населения и сельскохозяйственных товаропроизводителей                                     |
| 3        | Определение информационного, научного и кадрового обеспечения кооперации                                                                     | Систематизировать имеющиеся меры государственной поддержки сельских кооперативов, а также граждан и организаций, составляющих их социальную базу |
| 4        | Определение основных направлений совершенствования взаимодействия кооперации с другими участниками рынка                                     | Предложить новые меры государственной поддержки и регулирования сельских кооперативов                                                            |
| 5        | Содействие в области устойчивого развития сельских территорий                                                                                | Сократить долю кооперативов, нарушающих общепризнанные кооперативные принципы                                                                    |

Одной из главных предпосылок успешного развития сельскохозяйственной потребительской кооперации являются меры по обеспечению доступа потребительских кооперативов к рынку научных, образовательных, консультационных услуг и информации. Также, для успешного развития потребительской кооперации необходима постоянная подготовка и повышение квалификации работников кооперативов; государственных и муниципальных служащих, ответственных за регулирование деятельности и поддержку потребительской кооперации.

Основные цели и задачи Концепции развития сельской кредитной кооперации обозначены в Таблице 2 – Цели и задачи Концепции развития системы сельской кредитной кооперации. Важно отметить тот факт, что направление развития кооперации в России на законодательном уровне весьма узконаправленно, т. к. долгосрочная стратегия государства по развитию кооперативного движения осуществляется в рамках программы развития агропромышленного комплекса. Следовательно, коопе-

ративы иных форм, кроме сельскохозяйственных, остаются без перспективного внимания государства.

*Таблица 2.*  
Цели и задачи Концепции развития системы сельской  
кредитной кооперации [4]

| №<br>п/п | Цели Концепции                                                                                                                                                                                             | Задачи Концепции                                                                                                                                                                                                  |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Широкое распространение в российских регионах положительного опыта деятельности сельских кредитных кооперативов                                                                                            | Оказать содействие исполнительным органам субъектов Российской Федерации и местного самоуправления в разработке законодательства и целевых программ, поддерживающих многоуровневую систему кредитных кооперативов |
| 2        | Привлечение государственных и иных источников финансовых ресурсов для стимулирования экономической активности сельского населения, способствующей росту занятости и увеличению его доходов                 | Способствовать созданию широкой сети кредитных кооперативов в сельской местности                                                                                                                                  |
| 3        | Создание условий для обслуживания сельскими кредитными кооперативами не менее 1 млн. пайщиков                                                                                                              | Разработать и внедрить унифицированные стандарты деятельности кредитных кооперативов                                                                                                                              |
| 4        | Создание материальной базы для повсеместного введения в программы обучения в высших и средних учебных заведениях сельскохозяйственного и кооперативного профилей специальных курсов «Кредитная кооперация» | Разработать механизмы стимулирования объединения сельских кредитных кооперативов в общую систему сельской кредитной кооперации                                                                                    |
| 5        | Разработка учебников и учебных пособий, обеспечение подготовки соответствующих преподавателей                                                                                                              | Способствовать привлечению инвестиций для формирования фондов финансовой взаимопомощи сельских кредитных кооперативов                                                                                             |

Мировой опыт развития системы кооперации показывает эффективное взаимодействие кооперативов и населения в экономической и социальной сфере. По оценкам ООН, почти 3 млрд. человек, или половина населения земного шара, обеспечивает себе средства к существованию благодаря кооперативным предприятиям

Потребительская кооперация в России за более чем полуторавековую историю существования доказала свою эффективность, полезность и значимость (см. Таблицу 3 – Кооперативный опыт России). В современной потребительской кооперации тесно переплетены экономические и социальные интересы людей; это не столько санкционированный госу-

дарством институт, сколько институт, возникший из прямой общественной необходимости. Кооперация решает не только узконаправленные кооперативные задачи по удовлетворению экономических, социальных, бытовых и иных потребностей пайщиков, но и выполняет ряд государственных функций по социальной защите и социальному обеспечению граждан.

На всех этапах исторического развития кооперативного движения России власть выполняла противоречивую регулирующую функцию – то создавала условия для развития, то запрещала деятельность кооперативов.

Таблица 3  
Кооперативный опыт России

| Дореволюционная Россия [8]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Современная Россия                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| По числу кооперативов и членов в них Россия в начале XX века занимает первое место в мире.                                                                                                                                                                                                                                                        | В системе Центросоюза РФ около 3 млн. пайщиков, около 3 тыс. потребкооперативов из 80 регионов РФ                                                                                                                                                                                                                         |
| Кооперативное движение в России - на 80% крестьянское - приобрело небывалый размах после событий 1905-1907 годов. Особенно быстро росли сельскохозяйственные кооперативы. Их количество за первые 15 лет XX века увеличилось в 44 раза                                                                                                            | В учебных заведениях потребкооперации обучаются около 100 тыс. человек<br>По инициативе Центросоюза созданы Ассоциация кооперативных организаций России (1998 г.) и Лига национальных союзов кооперативных организаций потребительской кооперации стран СНГ (2002г.)                                                      |
| В 1917 г. количество кооперативов всех типов приближалось к 50 000 (около 25 000 потребительских обществ, 16 500 кредитных кооперативов, 6000 сельскохозяйственных обществ, 2400 сельскохозяйственных товариществ, 3000 маслодельных артелей, 1500-2000 артелей производящих и кустарно-хозяйственных). В них состояло около 14 миллионов человек | В 1990 г. создана Ассоциация крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов России (АККОР)<br>Группа финских компаний Atria (основные держатели акций фермерские кооперативы) с 2005 г. является владельцем ООО «ПитПродукт», с 2008 г. – ООО «МПЗ «КаппоМос». Доля рынка Atria в СПб – более 20% |
| За время с 1906 по 1914 год состоялись Первый и Второй Всероссийские кооперативные съезды                                                                                                                                                                                                                                                         | В 2013 г. был проведен Первый всероссийский съезд сельхозкооперативов                                                                                                                                                                                                                                                     |

В дореволюционной России была создана значительная кооперативная законодательная база, которая позволила увеличить количество кооперативов в три раза. Поэтому важно не только не забывать наш исторический кооперативный опыт, но и обратить внимание органов государственной власти на проблемы развития системы кооперации в современных условиях. Одной из основных проблем государственного регулирования кооперации является законодательная база. В современном рос-

сийском законодательстве деятельность кооперативов разных форм регулируется отдельными законами.

Таблица 4  
Законодательство о кооперации РФ

| № п/п | Специализированные законы о кооперации                                                                                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Федеральный закон «О кредитной кооперации» № 190-ФЗ от 18.07.2009 г.                                                                                      |
| 2     | Федеральный закон «О потребительской кооперации (потребительских обществах, их союзах) в Российской Федерации» № 3085-1 от 19.06.1992 г.                  |
| 3     | Федеральный закон «О сельскохозяйственной кооперации» № 193-ФЗ от 08.12.1995 г.                                                                           |
| 4     | Федеральным законом «О производственных кооперативах» № 41-ФЗ от 08.05.1996 г.                                                                            |
|       | Некоторые законы, под действие которых попадают кооперативы                                                                                               |
| 5     | Федеральный закон «О развитии малого и среднего предпринимательства в РФ» № 209-ФЗ от 24.07.2007 г.                                                       |
| 6     | Федеральный закон «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма» № 115-ФЗ от 07.08.2001 г. |

В большинстве зарубежных стран в настоящее время существует общий, единый закон о кооперации, что в свою очередь облегчает понимание законодательных норм. В России же, как видно, нет единого закона, регламентирующего деятельность кооперативов. Стоит отметить, что в Советском Союзе такой единый закон был – Закон СССР «О кооперации» № 8998- XI от 26.05.1998 года. Интересен и тот факт, что этот закон не отменен, но на территории РФ не применяется. Таким образом, довольно легко запутаться в современном российском законодательстве даже экспертам. Сравнение основных законов о кооперации по отдельным параметрам приведено в Таблице 5 – Сравнение законодательства о потребительской и кредитной кооперации.

Государственная поддержка кооперативного движения России носит разносторонний характер. В Таблице 6 – Механизм государственной поддержки кооперации приведены ее основные направления. [5] Однако главные направления господдержки целесообразно определять с учетом

стратегий и особенностей развития и характера деятельности разных видов кооперации в конкретных регионах страны.

Таблица 5  
Сравнение законодательства о потребительской  
и кредитной кооперации

| № п/п | Критерии сравнения                                       | Основные положения законодательства                                                                                                        |                                                                                                                 |
|-------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                          | В сфере потребительской кооперации [1]                                                                                                     | В сфере кредитной кооперации [2]                                                                                |
| 1     | Цель создания кооператива                                | Удовлетворение материальных и иных потребностей пайщиков                                                                                   | Организация финансовой взаимопомощи пайщиков                                                                    |
| 2     | Возможность ведения иной деятельности                    | Вправе осуществлять предпринимательскую деятельность, в т. ч. кредитование пайщиков                                                        | Вправе заниматься иными видами деятельности, за исключением торговой и производственной                         |
| 3     | Привлечение заемных средств в кооператив и выдача займов | Вправе привлекать заемные средства лиц, не являющихся членами кооператива; выдавать займы иным лицам не в праве                            | Не в праве привлекать заемные средства иных лиц и выдавать им займы                                             |
| 4     | Источники формирования имущества кооператива             | Паевые и иные взносы пайщиков; доходы от деятельности кооператива; привлеченные средства и другие, допустимые законодательством, источники |                                                                                                                 |
| 5     | Контроль хозяйственной и финансовой деятельности         | Внутренний орган управления – Ревизионная комиссия                                                                                         | Обязательное вступление кооператива в саморегулируемую организацию; обязательные ежегодные аудиторские проверки |

Одним из наиболее важных этапов в процессе возрождения российской кооперации является создание нормативно-правовой базы для системы кооперации в целом по стране и осуществление соответствующей государственной поддержки.

Методы государственной поддержки принято подразделять на административные и экономические. Структура методов следующая [7]:

1. Экономические методы:

- налогообложение;
- перераспределение доходов и расходов;
- ценообразование;



- кредитно-финансовые механизмы;
- осуществление государственной предпринимательской деятельности.

Таблица 6 –  
Механизм государственной поддержки кооперации

| Направления государственной поддержки | Содержание мер                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Правовое                              | Принятие новых законов, пересмотр и обновление нормативно-правовой базы потребительской кооперации; сотрудничество исполнительной ветви власти с Центросоюзом России                               |
| Финансово – экономическое             | Компенсация высоких издержек и затрат на сельском рынке; предоставление доступных кредитов; оптимизация налогов и платежей; установление льготного режима на цены и тарифы                         |
| Организационно – экономическое        | Создание благоприятных условий для развития различных видов кооперации; включение потребкооперации в сферы приоритетного развития в общенациональных и региональных проектах и программах развития |
| Имущественное                         | Передача во владение и (или) в пользование государственного или муниципального имущества, на возмездной основе, безвозмездной основе или на льготных условиях.                                     |
| Информационное                        | Создание федеральных, региональных и муниципальных информационных систем и информационно- телекоммуникационных сетей и обеспечение их функционирования в целях поддержки кооперации                |

## 2. Административные методы:

- принятие и корректировка нормативной базы;
- контроль за соблюдением законодательства.

Все эти методы призваны регулировать кооперацию, развивать ее инфраструктуру, а также стимулировать реализацию ее экономической и социальной миссии.

Как показывает всемирная практика, кооперация, учитывая ее характерные особенности, нуждается в постоянном внимании и поддержке со стороны государства.

В целом государственная поддержка может осуществляться в форме:

- государственного финансирования;
- предоставления льгот – налоговых, валютных, таможенных;
- предоставления в пользование государственного имущества, в том числе на льготных условиях;

- предоставления льгот при осуществлении страховых и кредитных операций;
- оказания информационной, организационной, кадровой и иной помощи.

Можно выделить также:

- текущую поддержку (преимущественно бюджетные трансферты);
- оперативную поддержку (в связи с чрезвычайными ситуациями, стихийными бедствиями и пр.);
- тематическую поддержку.

Учитывая широкий спектр форм государственной поддержки, становится понятно, что экономические интересы государства намного шире финансовых. Однако именно финансовая поддержка становится ведущей формой в последнее время. Финансовая поддержка государства включает в себя налоговые и кредитные аспекты. Мировой опыт показывает, что правильная и логичная налоговая и кредитная политика играет решающую роль в зарождении и устойчивом развитии системы кооперации. Основные рычаги финансовой политики государства делятся на две группы: прямые и второстепенные (Таблица 7 – Основные рычаги финансовой политики государства).

*Таблица 7*  
Основные рычаги финансовой политики государства

| Прямые рычаги                                          | Второстепенные                                                                     |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Формирование специализированных финансовых организаций | Налоговые компромиссы (частичное или полное освобождение от налогов)               |
| Государственные займы                                  | Налоговые льготы                                                                   |
| Создание государственных фондов                        | Ускоренные способы расчета амортизации                                             |
| Субсидии, гранты                                       | Помощь в научно-исследовательской деятельности и в подготовке молодых специалистов |
| Размещение государственных заказов                     |                                                                                    |

В настоящее время, можно сказать, что потребительская кооперация лишилась многих льгот. В каждом уголке страны вопросы государственной поддержки развития потребительской кооперации следует решать с учетом специфики и особенностей развития региона в целом.

В целом можно предложить следующие пути совершенствования мероприятий государственной поддержки (Таблица 8 – Предложения по совершенствованию государственной поддержки кредитной потребительской кооперации).

Таблица 8

Предложения по совершенствованию государственной поддержки  
кредитной потребительской кооперации

| № п/п | Проблемы развития                                     | Предложения                                                                                                                                                             | Обоснования                                                                                                                                                               |
|-------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Недостаточность средств Фонда финансовой взаимопомощи | Применение принципов кооперации Международного кооперативного альянса (МКА), использования достижений дореволюционной русской кооперации и применения зарубежного опыта | Несовпадение провозглашенных МКА кооперативных целей и принципов с закрепленными законодательством РФ                                                                     |
| 2     | Привлечение кооперативом заемного капитала у банков   |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                           |
| 3     | Ограниченность финансовой поддержки государства       | Внесение к существующим налоговым льготам потребительской кооперации дополнительных поправок, а также создание единого механизма финансово-кредитных гарантий           | Такая мера будет способствовать снижению социального напряжения в стране, предоставлять реальные финансовые и нефинансовые условия для развития системы кооперации России |
| 4     | Отсутствие ясной государственной политики             | Разработка концепции развития потребкооперации страны, создание единого закона о кооперации, законодательное                                                            | Создание единой нормативно-правовой базы по регулированию кооперации создаст единую систему государственного регулирования и поддержки и развития кооперации              |

### Список литературы

1. Закон РФ «О потребительской кооперации (потребительских обществах, их союзах) в Российской Федерации № 3085-1 от 19.06.1992 г. (ред. от 02.07.2013 г.). Официальный текст. – М.: Проспект КноРус, 2013. – 23 с.

2. Федеральный закон «О кредитной кооперации» № 190-ФЗ от 18.07.2009 года (ред. от 13.07.2015 г.). Официальный текст. – М.: Проспект КноРус, 2015. – 33 с.

3. Концепция развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов, утвержденная Министерством сельского хозяйства РФ 29.03.2006 г. Официальный текст. – М.: Проспект КноРус, 2010. – 53 с.

4. Концепция развития системы сельской кредитной кооперации, утвержденная Министерством сельского хозяйства РФ 23.03.2006 г. Официальный текст. – М.: Проспект КноРус, 2010. – 36 с.

5. Обьедкова Л.В. Формы государственной поддержки потребительской кооперации. // Вестник ВолГУ, 2007. – серия 3 выпуск 11 – 20 с.

6. Палаткин И.В., Атюкова О.К., Зотова О.Б. и др. Формирование региональной системы потребительской кооперации и ее государственная поддержка в условиях реализации государственных и муниципальных программ: учебник – Пенза: ПДЗ. – 2008. – 184 с.

7. Родионова Н.В., Читанова О.О. Предпринимательство: Социально-экономическое управление: учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, Единство. – 2012. – 156 с.

8. Чаянов А.В. Краткий курс кооперации: репринтное воспроизведение издания 1925 года. – М.: Книжная палата. – 2010. – 78 с.

УДК 519.24

*Шебеда Татьяна Владимировна,*  
Магистрант

## **ОЦЕНКА ПЕРСОНАЛА КАК КЛЮЧ К УСПЕХУ И РАЗВИТИЮ**

г. Таганрог, Южный федеральный университет ИУЭС ЮФУ,  
shebeda1980@mail.ru

**Аннотация.** В условиях развития и совершенствования систем управления кадрами как носителем идеологии информационного обновления предприятия существенно возрастает роль обеспечения процессов поддержки и принятия управленческих решений в области оценки кадров. Это обуславливает необходимость поиска, совершенствования и внедрения новых методов, технологий, инструментов в процесс управления. Возрастающие требования, предъявляемые к оценке персонала и принятия управленческих решений, инициируют необходимость теоретического исследования и практической реализации процесса управления промышленным предприятием с учетом его функциональных особенностей.

**Ключевые слова:** персонал, качество, управление, оценка.

## STAFF EVALUATION AS THE KEY TO SUCCESS AND DEVELOPMENT

Taganrog city, South Federal University EUTS SFU, shebeda1980@mail.ru

**Abstract.** In terms of development and improvement the personnel management system as a carrier of the ideology of information updates the enterprises significantly increases the role of support processes. It supports the managerial decision-making in the area of personnel evaluation. It allows to improve and implement the new methods, technologies and tools in the management process. Increasing the staff requirements evaluation and managerial decision-making, initiate the necessity of theoretical research and practical implementation of the process management of industrial enterprise taking into account its operational features.

**Key words:** staff, quality, management, evaluation.

В условиях системной модернизации экономики ресурсные ограничения определяют эффективность принимаемых управленческих решений, особенно в части информационно-функционального обеспечения процесса управления в отличие от других компонент, влияющих на процесс управления персоналом. Повышение эффективности управления во многом зависит от информационного обмена внутри подсистем управления. В условиях разрозненности подсистем, большого документооборота, дефицита других видов ресурсов, информационная компонента становится доминирующей в процессе принятия эффективных управленческих решений.

Таким образом, актуальным является проведение исследований, направленных на систематизацию методов информационного обеспечения процесса оценки персонала.

Любое предприятие или организация существует для достижения стоящих перед ней целей. Степень реализации этих целей показывает, насколько эффективно действует организация и использует свои организационные ресурсы. Показатель прибыли позволяет оценить эффективность работы организации в целом, в том числе каждого сотрудника. Поэтому как в любой организации или подразделении есть лидеры, аутсайдеры и середняки. Для того чтобы провести градацию данных сотрудников, необходимо создать систему оценки эффективности выполнения каждым сотрудником своих должностных функций.

Если раньше потребность организации в персонале практически полностью удовлетворялась за счет знакомых или родственников, то в современных условиях появилась необходимость изменения критериев подбора и оценки профессионализма сотрудников. Поэтому достаточно остро стал вопрос поиска эффективных способов оценки как работающего, так и вновь набираемого персонала организации. Не секрет что многим руководителям тяжело дается формулирование четких целей и критериев оценки сотрудников. Хотя от сотрудников почти каждый руководитель ждет двух основных вещей - повышение репутации организации, снижения затрат на управление. Некоторые руководители полагаются на работу HR – служб, которые вырабатывают свою систему оценки эффективности или же на свое субъективное мнение. Сотруднику же при этом приходится часто страдать от непонимания и неопределенности, как его оценит руководитель, ждать, или не ждать повышения в должности или зарплате.

Прежде чем проводить оценку персонала и возлагать на нее большие надежды как на эффективный шаг для организации, нужно ответить на два главных вопроса:

Под оценкой персонала понимают регулярную или разовую процедуру, в результате которой по каждому работнику (или по отдельным работникам) принимается решение:

- повышение в должности (включение в резерв предприятия),
- проведение обучения работников,
- прибавление заработной платы (или поощрение, премирование),
- ротация (перевод в другое подразделение, на другую должность),
- определение уровня квалификационных знаний, на соответствие занимаемой должности,
- результативность работы.

Самое главное от оценки персонала это обратная связь, которую получают работники предприятия (мнение об их работе, пожелания, рекомендации). Оценка персонала не является обязательной процедурой и проводится по желанию руководителя предприятия.

На практике крупных международных компаний оценка персонала обычный широко практикуемый инструмент HR – менеджмента. В наших организациях примерно 60% особенно мелких предприятий вообще не знают что и зачем это нужно. Создание системы оценки в организации необходимо для решения двух важных задач: оценка результативности работника и контроль выполнения поставленных задач организации.

Для введения на фирме системы оценки создается «Положение об оценке персонала» либо другой регламентирующий документ, где прописывают цели и задачи, процедуру и этапы проведения оценки персона-

ла. При этом нужно прописывать постоянный состав комиссии, ведь он будет формироваться от целей каждой конкретной оценки. Процедура оценки может проводиться в разных форматах, в зависимости от поставленных целей и состава оцениваемых работников. Самый простой и быстрый способ оценки по KPI или другим показателям (занимает около одной недели). Самые сложные и трудоемкие методики – оценка 360 градусов, а также ассесмент оценка по компетенциям руководителей и кандидатов резерва выдвижения. Могут также использоваться методики оценки знаний: экзамены, тесты, письменные работы.

Оценка проводится в пять этапов:

1. Планирование. Точное определение целей оценки, выбор формата и методик оценки, определение контингента оцениваемых работников.
2. Подготовка. Составление план-графика оценки, составление пакета методик, разработка внутренних регламентирующих документов, информирование работников о проведении оценки (внутренний PR) при необходимости обучение лиц, проводящих оценку.
3. Проведение оценки.
4. Подведение итогов. Анализ результатов, составление итогового отчета для руководства, представление обратной связи работникам.
5. Реализация принятых кадровых решений – перемещения, увольнения, обучение работников.

Самые важные этапы – планирование и подготовка, от этих двух этапов полностью зависит эффективность оценки персонала.

Результатом оценки является: мотивация и стимулирование работников, общая картина кадрового потенциала, эффективность кадрового состава, затраты на персонал, причина текучести персонала, эффективность работы подразделений, моральный климат в организации.

Вся процедура оценки находится под контролем отдела управления персоналом. Сюда же передается информация о перспективах использования оцениваемых работников, эта информация считается конфиденциальной. По завершении процедуры оценки работник получает на руки копию формы анализа и оценки своей деятельности без конфиденциальной части.

Благодаря установлению обратной связи с начальником у подчиненного появляется возможность получать регулярную помощь в улучшении исполнения своих трудовых обязанностей, что способствует его профессиональному росту. А самое главное дает работнику официальный повод для высказывания замечаний, претензий и предложений по перспективным делам предприятия, по вопросам повышения своей квалификации и по организационным вопросам.

### **Список литературы**

1.Бабинцев А.А. Белов А.А. Гармашев С.В. Заинчковская // Технологии качества жизни. - 2013. - № 3.

2.Богомолова И.С., Козырь М.А. Особенности развития социально-трудовых отношений: отечественный и зарубежный опыт // Проблемы и перспективы развития экономических систем в исследованиях студентов и молодых ученых: мат-лы междунаро. науч.-практич. конф. – пос. Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2013. – С. 295-299.

3. Основы современного социального управления: теория и методология: учеб. пособие / Г.В. Атаманчук, В.Н. Иванов, В.И. Патрушев, А. Г. Гладышев и др.; под ред. В. Н. Иванова. - М. : ОАО НПО Экономика, 2014. - 271 с.

4. Блинов А. О., Василевская О. В. Искусство управления персоналом: Учебное пособие для экономических колледжей и вузов. – М.:ГЕЛАН, 2016. – 411 с.

5. Ланкин В.Е., Волкова В.Н., Денисов А.А., Козлов В.Н. Современные проблемы системного анализа, теории управления и принятия решений / Системный анализ в проектировании и управлении. Труды VII Междуна. науч.-техн. конф. –СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2013.

6. Цветаев В. М. Кадровый менеджмент. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2014. – 160 с.

7.Гриненко С.В., Задорожная Е.К Развитие трудового потенциала: регионально-отраслевой аспект // Системный анализ в проектировании и управлении: сб. науч. тр. XVI Междуна. науч. - практ. конф. Ч. 1. – СПб.: Изд-во Политехн. уни-та, 2012. С. 226 – 229. (0,25 п.л. / 0,13 п.л.)

УДК 338.28.:303.09

*Долятовский Валерий Анастасиевич<sup>1</sup>,*

*Д-р экон. наук, проф., акад. МАН ВШ*

*Долятовский Леонид Валерьевич<sup>2</sup>,*

*Канд. экон. наук, доцент, зав. каф. менеджмента,*

*Гамалей Яна Валерьевна<sup>1</sup>,*

*Д-р экон. наук, профессор*

## **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЙ ЦЕННОСТЕЙ ЛИЧНОСТИ НА РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ**

<sup>1</sup>Ростов-на-Дону, Ростовский государственный экономический университет, dvaleri@inbox.ru

<sup>2</sup>Москва, Российский государственный социальный университет, ldleon@mail.ru

**Аннотация.** Рассмотрена связь системы ценностей людей и уровня экономического развития страны. Сопоставлены среды функционирования человека и модели его поведения. На основе измерений Г.Хофштеде для десяти стран и показателей ВВП и выработки ВВП на душу населения



ния определены корреляционные связи показателей и рассчитаны уравнения регрессии. На основе рассчитанных эконометрических моделей определены чувствительности показателей развития экономики к характеристикам ценностей людей.

**Ключевые слова:** Экономическое развитие, ценности личности, чувствительность экономики, эконометрическая модель

**Valeriy A. Dolyatovskiy<sup>1</sup>,**

Doctor of Economics, Professor,

**Leonid V. Dolyatovskiy<sup>2</sup>,**

PhD in Economics, Associate Professor,

**Yana V. Gamaley<sup>1</sup>,**

Doctor of Economics, Professor

## SYSTEMS ANALYSES OF INFLUENCES OF VALUES OF THE PERSON ON ECONOMIC DEVELOPMENT

<sup>1</sup>Rostov-on-Don, Rostov state economic university, dvaleri@inbox.ru

<sup>2</sup>Moscow, Russian state social university, ldleon@mail.ru

**Abstract.** Communication of system of values of people and level of economic development of the country is considered. The environment of functioning of the person and model of its behaviour is compared. On the basis of G.Hofshtede's measurements and indicators of gross national product and gross national product development correlation communications of indicators are per capita defined and the regress equations are calculated. On the basis of calculated эконометрических models are defined sensitivity of indicators of development of economy to characteristics of values of people.

**Keywords:** Economic development, values of the person, sensitivity of economy, econometric model.

Last years interest to studying of influence of social factors on economic development has increased. P.David has established presence of effect of "path" to which the nation gets and following it, freine the development. The role of standards in development was allocated with D.Norton, having noticed that standards also limit developments. A.Auzan [1] has put forward a number of hypotheses about braking development of factors. The hypothesis of Lipset says that growth of a well-being of nation conducts to growth of independence of the person that leads to democracy development, growth of the creative approach and intensive economic development. Interesting researches of specificity of mentalities of the nations have spent G.Hofshtede [2] and R.Inglhart

[3]. Having constructed portraits of the nations, G.Hofstede has noted their distinctions on a complex of characteristics. However it is not spent the statistical analysis of interrelations of mentality and values of the nations with economic results. In work the statistical analysis of communications of sets of characteristics of the nations with the basic economic indicators is carried out.

Interrelation of life and consciousness of the person.

It is possible to believe that environment and living conditions of the person in the organisation or the country define its behaviour and values by which it is guided. In the course of organisation evolution its structure depending on complexity of solved problems and age (fig. 1) varies.

Let's consider dependence of complexity of management of the organisation from its age. In process of development, growth of complexity of management organisation structure the transformed (Fig. 1). Changes from simple enterprise structure at a stage of creation of firm to virtual [5] take place.

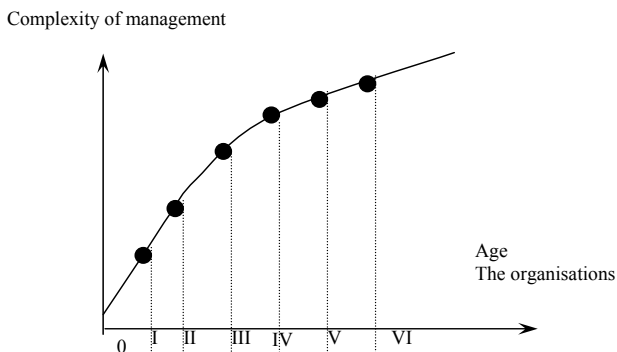


Fig. 1. Development of structures of the organisations

On fig. of 1 structure are designated:

- 0. Enterprise structure;
- I. The bureaucratic centralised structure;
- II. The bureaucratic decentralised structure;
- III. The organic centralised structure;
- IV. The organic decentralised structure;
- V. Structure of type "committee" for the fast decision of arising problems of management;
- VI. Network structure;
- VII. Virtual structure (the unstructured organisation).

The sequence of development of structures of the organisations begins with enterprise, based on informal communications and relations. Evolutionary changes of structure of the organisation lead to certain changes of principles of functioning and models of management [4] which can be connected with a pyramid of requirements of the person «Maslow- plus» (fig. 2). Management is half psychology, half mathematics. In it the important role is played by understanding of requirements and features of behaviour of the person. The expanded pyramid brings in this understanding the tapeA.Maslow.

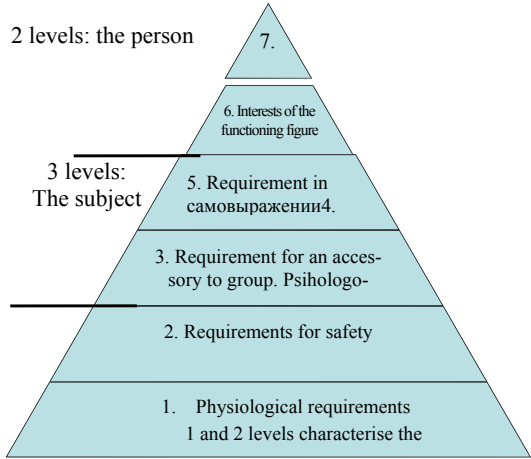


Fig. 2. Pyramid of requirements Maslow-plus

The pyramid shows that in development of the person it is possible to allocate three levels (fig. 3).

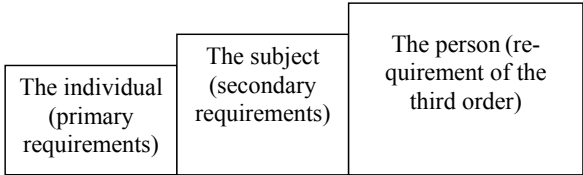


Fig. 3. Levels of psychological categories and kinds of requirements

Basic needs and values of the person can be connected with character of the organisation (structure) in which it functions (table 1 [6]).

**Interrelation of characteristics of the person and organisation type**

| <b>Type<br/>The organisations</b>             | <b>Social dominant</b>                      | <b>Principle<br/>Managements</b>                    | <b>Model</b>                                             | <b>Environment</b>           |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>I.Buraucratic centralised structure</b>    | Physiological requirements                  | Under instructions                                  | Planning (perfect competition)                           | The stable                   |
| <b>II.Buraucratic decentralised structure</b> | Requirements for safety                     | Under standards                                     | Distribution of resources (imperfect competition)        | The structured               |
| <b>III.Organic centralised structure</b>      | Social relations                            | On the purposes                                     | Growth model                                             | The dynamical                |
| <b>IV.Organic decentralised structure</b>     | The social status                           | Strategic planning                                  | Development model (quantitative and qualitative changes) | The turbulent                |
| <b>V.Structure type Committee</b>             | Self-expression, Self-realisation           | The adaptive Management                             | Group dynamics                                           | Difficult, complex prevision |
| <b>VI. Network Structure</b>                  | Requirement for the vigorous activity       | Evolutionary management                             | Evolution model                                          | Fast changes                 |
| <b>VII.Virtual organisation</b>               | Requirement for continuous self-improvement | Intellectual management (on the basis of knowledge) | Artificial intellect                                     | Weak signals, unexpectedness |

From this it follows that for change of values of the person environment in which it functions should change. For example, essential transformation of environment and a standard of living to Singapore has allowed to solve a problem of formation of the developed society (in 2014 of gross national product per capita in Singapore of 78,8 thousand \$ per person , in the USA - of 53,6 thousand \$/person).

2. The statistical analysis of communication of cultural variables and economy indicators

We use G.Hofshtede's measurements of variable different cultures (tab. 2,3) and we will add in its tables of value of gross national product of the countries and indicators of development of gross national product per capita for three dates.

Table 2.

**Results of measurement of variable cultures on ten countries**

| The country 2000 2001 2005    | ДВ | ИД    | МН     | ИИ    | ТО     |
|-------------------------------|----|-------|--------|-------|--------|
| The USA 8032 8093 9007 bln.\$ | 40 | 91 () | 62 ()  | 46 () | 29 ()  |
| Germany 1556 1576 1601        | 35 | 67 () | 66 ()  | 65 () | 31 ()  |
| Japan 2628 2632 2803          | 54 | 46 () | 95 ()  | 92 () | 80 ()  |
| France 1248 1271 1353         | 68 | 71 () | 43 ()  | 86 () | 30 ()  |
| Holland 352 359 374           | 38 | 80 () | 14 ()  | 53 () | 44 ()  |
| Hong Kong 155 156 192         | 68 | 25 () | 57 ()  | 29 () | 96 ()  |
| Зап. Africa 2265 2272 2160    | 77 | 20 () | 46 (C0 | 54 () | 16 ()  |
| Russia 774 815 1042           | 95 | 50 () | 40 ()  | 90 () | 10 ()  |
| China 4319 4780 7268          | 80 | 20 () | 50 ()  | 60 () | 118 () |

Variable cultures:

ДВ – a power distance; ИД – individualism; МН – courage; ИИ – aspiration to avoid uncertainty; ТО – long-term orientation.

Table 3.

**Results of measurement of variable cultures and gross national product development**

| The country 2000 2001 2005             | ДВ    | ИД    | МН     | ИИ    | ТО     |
|----------------------------------------|-------|-------|--------|-------|--------|
| The USA 28,4 28,4 30,4 thous.\$/person | 40 () | 91 () | 62 ()  | 46 () | 29 ()  |
| Germany 18,9 19,2 19,4                 | 35 () | 67 () | 66 ()  | 65 () | 31 ()  |
| Japan 20,74 20,76 21,9                 | 54 () | 46 () | 95 ()  | 92 () | 80 ()  |
| France 20,3 21,0 22,3                  | 68 () | 71 () | 43 ()  | 86 () | 30 ()  |
| Holland 22,16 22,4 22,8                | 38 () | 80 () | 14 ()  | 53 () | 44 ()  |
| Hong Kong 23,3 23,2 27,8               | 68 () | 25 () | 57 ()  | 29 () | 96 ()  |
| Зап. Africa 0,57 0,57 0,51             | 77 () | 20 () | 46 (C0 | 54 () | 16 ()  |
| Russia 5,3 5,6 7,27                    | 95 () | 50 () | 40 ()  | 90 () | 10 ()  |
| China 3,42 3,76 5,58 thous. \$/person  | 80 () | 20 () | 50 ()  | 60 () | 118 () |

Calculations of factors of correlation of gross national product and culture indicators have shown that courage of the nation (МН) is most correlated from gross national product, ИД has rather high negative correlation (-0,68) with ДВ: Id-less distance of the power is more. As growth of an indicator ТО conducts to individualism growth.

Calculation of the equations of regress shows that in time influence of different indicators of culture varies, for example, for gross national product of 2005 the equation is received:

$$\text{BBП}_{2005} = -100,86 + 1,04\text{ДБ} + 1,073\text{ИД} + 0,76\text{МН} - 0,7\text{ИН} + 0,28\text{ТО}, R^2=0,36, r_{YX}=0,58 \quad (1),$$

Which characterises sensitivity of gross national product of the countries to culture variables. ИН influences negatively gross national product, individualism growth increases gross national product growth by unit on 1,07 bln a dale. For 2001 the regress equation has close indicators of sensitivity:

$$\text{BBП}_{2001} = -74,7 + 0,8\text{ДБ} + 0,88\text{ИД} + 0,75\text{МН} - 0,66\text{ИН} + 0,1\text{ДО}, R^2=0,66, r_{YX}=0,62 \quad (2)$$

For the data about gross national product development per capita and variables of culture calculations have shown presence of significant correlation with ДБ (-0,75) and with ИД (0,69), here too ИД is closely connected with ДБ (-0,68). The calculated equations for different dates have shown developments different to sensitivity to cultural variables:

$$\begin{aligned} P_{2005} &= -13,5 + 0,1\text{ДБ} + 0,43\text{ИД} + 0,19\text{МН} - 0,21\text{ИН} + 0,11\text{ДО}, R^2=0,79, r_{YX}=0,89 \quad (3) \\ P_{2001} &= -7,12 + 0,17\text{ДБ} + 0,37\text{ИД} + 0,15\text{МН} - 0,15\text{ИН} + 0,09\text{ДО}, R^2=0,81, r_{YX}=0,9 \quad (4) \end{aligned}$$

The equations show that cultural variables influence in average degree gross national product and gross national product development per capita and their influence are expressed by sensitivity factors in the equations.

On this basis it is possible to estimate influences of cultural variables on indicators of a national economy and to predict changes of economic indicators at changes of cultural variables.

## References

1. Ausan A. Institutional economics- M.: Infra-M, 2005, 417 p.
2. Hofstede G. Culture's Consequences. IBM Publ., 1980.
3. Inghart R. Postmodern: varying values and changing societies// Policy, №4, 1997.
4. Dolyatovskiy V. A., Ryabchenko T.N. Comparative management. 2 ed. - Nevinnomyssk: NIEUP, 2015, 386 p.
5. Dolyatovskiy V.A., Dolyatovskiy L.V., Yakovenko S.V. Evolutionary management and principles of self-organising - Azov: AF RGSU, 2009.
6. Dolyatovskiy L.V., Adiba M.E., Evaluation of level of development of firm a base of fuzzy logic//System analysis in designing and management. Intern. Conf.- Spb: Ed. SptbGTU, 2014.

## **ГЕНДЕРНЫЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ СТРУКТУРЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА КАК ФАКТОРА ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА<sup>2</sup>**

Таганрог, Южный федеральный университет,  
isbogomolova@sfedu.ru, ekzadorozhnyaya@sfedu.ru

**Аннотация:** Основой исследования стал анализ воспроизводственных процессов человеческого капитала с учетом гендерных особенностей. В качестве объекта исследования выступил человеческий капитал, предмета – гендерный аспект, как один из факторов развития человеческого капитала. В исследовании были выявлены факторы, влияющие на эффективность воспроизводства человеческого капитала; определена роль гендерного фактора в экономическом росте и воспроизводстве человеческого капитала; сделан вывод о его влиянии на различные количественные параметры человеческого капитала.

**Ключевые слова:** гендерный подход, человеческий капитал, воспроизводство, экономический рост

**Inna S. Bogomolova,**

PhD in Economics, associate professor,

**Elena K. Zadorozhnyaya,**

PhD in Economics, associate professor

## **GENDER APPROACH TO STUDY THE STRUCTURE OF REPRODUCTION OF HUMAN CAPITAL AS A FACTOR OF ECONOMIC GROWTH**

Taganrog, Southern Federal University,  
isbogomolova@sfedu.ru, ekzadorozhnyaya@sfedu.ru

**Abstract.** The basis of the study was to analyze the processes of reproduction of the human capital gender-sensitive. The object of investigation was made by the human capital, the subject - the gender dimension as one of the

---

<sup>2</sup> Статья подготовлена при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта «Оценка и прогнозирование влияния гендерной структуры человеческого капитала на социально-экономическое региональное развитие» (проект № - 16-02-00384).

factors in the development of human capital. The study identified factors that influence the effectiveness of human capital; the role of gender in economic growth and reproduction of the human capital; concluded that its impact on various quantitative parameters of human capital.

**Keywords:** gender mainstreaming, human capital, reproduction, growth

Обеспечение гендерного равенства является одним из факторов достижения устойчивого развития и эффективного экономического роста. Несмотря на пристальное внимание международных организаций к проблемам гендерного неравенства, профессиональной сегрегации, недоиспользования потенциала и человеческого капитала женщин в экономике, большинство стран не в состоянии преодолеть барьеры на пути к равноправию мужчин и женщин. При этом существенные различия в оплате труда и доступе к экономическим, образовательным и социальным ресурсам определяют значительную разницу в отдаче накопленного человеческого капитала в гендерном разрезе. Гендерная составляющая влияет на накопление и использование человеческого капитала в регионах России, что оказывает существенное воздействие на протекающие в них социально-экономические процессы. В этой связи представляется особо актуальным применение гендерного подхода к исследованию производственных процессов человеческого капитала.

В настоящее время развитие экономики России в значительной мере зависит от такого источника роста, как человеческий капитал, что обусловлено качественным изменением экономических, социальных и политических условий общественного развития, связанных с формированием экономики знаний, увеличением дифференциации территорий России на фоне процессов глобализации и информатизации. Концепция развития национальной экономики определяет процесс воспроизводства человеческого капитала на уровне федеральных округов России как точку роста, поскольку именно человеческий ресурс способен обеспечить инновационное развитие экономики [2]. Для достижения целей устойчивого развития необходимо преодолеть имеющиеся негативные тенденции в развитии человеческого капитала, такие как: сокращение численности населения и уровня занятости в экономике; растущая конкуренция на рынке труда в отношении высококвалифицированных кадров; снижение количества занятого населения на предприятиях реального сектора; низкое качество и снижение уровня доступности социальных услуг в сфере здравоохранения и образования [1].

Величина, качество и воспроизводство человеческого капитала в целом обусловлены затратами на его формирование и развитие, которые можно характеризовать как инвестиции. Применительно к человеческо-



му капиталу инвестиции – это вложения денежных, материальных и нематериальных средств в человека, объекты социальной инфраструктуры с целью совершенствования элементов человеческого капитала и получения потока доходов в будущем. Инвестиции способствуют повышению квалификации и развитию способностей индивидуумов, что, в свою очередь, положительно сказывается на производительности труда наемных работников [5].

Воспроизводство человеческого капитала выражает совокупность социально-экономических отношений по поводу формирования, сохранения, развития и совершенствования человеческого капитала, т.е. знаний, умений, навыков, способностей человека к труду, а также его физического состояния, интеллектуальных и творческих способностей [6].

В основе формирования человеческого капитала и повышения эффективности социально-экономического территориального развития находится проблема воспроизводства, восстановления и развития человеческого капитала, создания проектных технологий воспроизводства с учетом гендерной составляющей. Гендерный фактор в экономическом росте и воспроизводстве человеческого капитала – это, во-первых, исследование влияния на этот рост более полного и равноправного включения женщин в трудовую деятельность, во-вторых, изучение способов обеспечения устойчивого повышения количественных и качественных параметров процесса воспроизводства человеческого потенциала.

На эффективность воспроизводства человеческого капитала влияют внутренние и внешние факторы. К внешним факторам относятся экономические, социальные, институциональные, политические, экологические, научно-технические и др., которые можно отнести к факторам косвенного воздействия. К внутренним факторам относятся экономические, социально-культурные и личностные, данная группа факторов относится к факторам прямого воздействия. При этом гендерный фактор относится к личностным и влияет на все этапы формирования и развития человеческого капитала, то есть воспроизводственный цикл.

Исследование человеческого капитала предполагает необходимость учета фактора дискриминационного характера – гендерного конфликта, блокирующего эффективную аллокацию ресурсов и подрывающего саму основу прогрессивной социально-экономической динамики через институциональное закрепление и формализацию неравенства возможностей индивидов, что проявляется в структурной деформации общества: росте издержек управления, замедленном росте производительности труда и, как следствие, торможении процесса перехода на инновационный путь экономического развития [4].

Согласно концепции гендерного перехода Калабихиной И.Е. [3], т.е. переходу к гендерному равенству последовательно во всех сферах жизнедеятельности, на первой стадии гендерное равенство начинает проникать в общественные институты, на второй – происходит значительное отставание домохозяйственных институтов от общественных в отношении достижения гендерного равенства, на третьей – домохозяйственные институты «догоняют» в гендерном развитии общественные.

Гендерное равенство предполагает наличие одинаковых возможностей для формирования, накопления, использования человеческого капитала каждого индивида вне зависимости от пола. Исследование человеческого капитала без применения гендерного подхода не представляется возможным, это обусловлено тем, что человеческий капитал – это человеческий капитал индивидов, а гендерные диспропорции в социально-экономической сфере обусловлены гендерными стереотипами, наличие которых объясняет различие в формировании, накоплении и использовании человеческого капитала у мужчин и женщин.

Гендерный фактор влияет на такие количественные параметры человеческого капитала как динамика рождаемости, дифференциация смертности по полу, характеристики миграционных процессов [3].

Наличие неиспользуемых возможностей здесь очевидно, но механизм их мобилизации не изучен. С учетом же синергетической составляющей общего эффекта выделение гендерного фактора как автономного и активизация его действия представляются весьма перспективным направлением развития теории экономического роста и ее практических приложений.

### **Список литературы**

1. Богомолова И.С., Гриненко С.В., Задорожная Е.К. Гендерные особенности развития человеческого капитала // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. М.: ООО «ИЦ «Финансы и кредит». – № 38 (275) – 2014. С.20-35.
2. Богомолова И.С., Масыч М.А. Воспроизводство трудового потенциала в системе социально-экономических и демографических факторов // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2011. № 11 (124). С. 17-23
3. Калабихина И.Е. Система факторов гендерного неравенства // Вестник Моск. Ун-та. Сер.6, Экономика. 2009. № 4.
4. Петухова И.Ю. Специфика женской трудовой миграции из России // Экономический вестник РГУ. 2008. Т.5. № 4.
5. Резник С.Д., Егорова Н.Ю. Эффективность инвестиций в человеческий капитал в домашнем хозяйстве как важнейший фактор экономического роста страны //Проблемы учета и финансов №1, 2011.
6. Святодух Е.А. Воспроизводство человеческого капитала: методология исследования и российские реалии // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. № 44, т. 18. 2007.

*Афанасьева Ольга Владимировна*<sup>1</sup>,  
канд. техн. наук, доц. кафедры системного анализа и управления,  
*Вилинская Мария Андреевна*<sup>2</sup>,  
магистрант 1 курса экономического факультета

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский горный университет,  
<sup>1</sup>OVAf@rambler.ru; <sup>2</sup>dmitraleksee@yandex.ru

**Аннотация:** В работе приведены результаты исследования деятельности Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования «Центр последиplomного образования специалистов медицинского профиля». Представлены результаты анализа состояния и методов исследования системы здравоохранения. Полученные в работе результаты использованы при планировании и составлении штатного расписания отдела комплектования, оптимизации работы отдела и Центра в целом, а также при планировании потребностей в медицинском персонале.

**Ключевые слова:** Анализ, прогноз, система здравоохранения, медицинский персонал.

*Olga V. Afanasyeva,*  
Cand. Tehn. Sciences, Associate Professor  
Department of System Analysis and Management  
*Marija A. Vilinskaja*<sup>2</sup>,  
*Student in the master's program*

## **METHODS OF SYSTEM ANALYSIS RESEARCH IN HEALTH SYSTEM**

Saint Petersburg, Saint Petersburg mining university  
<sup>1</sup>OVAf@rambler.ru; <sup>2</sup>dmitraleksee@yandex.ru

**Abstract.** The paper presents the results of research activities St. Petersburg state budgetary institution of additional professional education "Center of postgraduate education of the medical profession". The results of the analy-

sis of the status and methods of research of the health care system. The obtained results are used in planning and staffing table of the division of recruitment, optimization of work of the division and the Centre in General and also when planning the requirements for medical staff.

**Keywords:** Analysis, forecast, health system, medical staff.

Известно, что эффективной работой любой системы является качественное, быстрое выполнение поставленных перед ней задач.

Проектирование и внедрение в системе здравоохранения информационных систем представляют собой область, где применение методов системного анализа весьма перспективно как с точки зрения разработки экономичных систем, так и с точки зрения обеспечения удобства пользователям. Следует заметить, что существовали серьезные сомнения относительно технической реализуемости и экономической целесообразности использования автоматизированных вычислительных систем управления крупными больницами на основе применения ЭВМ. Однако успехи в технологии производства и снижения стоимости ЭВМ позволяют прийти к заключению, что таким системам принадлежит будущее.

Так как функционирование системы здравоохранения зависит от различных факторов, например, от уровня медицинского оборудования, от поставок лекарственных медикаментов, так и от уровня подготовки медицинского персонала (как врачей, так и среднего медицинского персонала).

Цель данной работы заключается в системном анализе одного из факторов, влияющих на уровень здравоохранения, а именно в системном анализе деятельности Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования «Центр последипломного образования специалистов медицинского профиля» (СПб ГБУ ДПО «ЦПО СМП»), на базе которого проходят повышение квалификации и профессиональную переподготовку специалисты со средним медицинским образованием.

Исходя из поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Провести анализ состояния и методов исследования системы здравоохранения.
2. Проанализировать работу отдела комплектования Санкт-Петербургского государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Центр повышения квалификации специалистов со средним медицинским образованием № 1»

3. Построить прогнозную модель, для анализа количества слушателей по каждому циклу СПб ГБОУ «ЦПК СМО № 1»
4. Рассчитать пропускную способность отдела комплектования, необходимую для расчёта показателя эффективности его работы.
5. Рассчитать показатели эффективности.
6. Выработать рекомендации по повышению эффективности управленческих решений.

Анализ состояния и методы исследования системы здравоохранения показал, что процесс медицинского обслуживания включает следующие этапы: профилактический контроль за состоянием здоровья населения с целью своевременного выявления отклонений от нормального состояния, принятие решения относительно использования имеющихся средств для оказания медицинской помощи в случае установления отклонений от нормального состояния, применение намеченных лечебных средств с целью перевода индивидуума в состояние (гомеостаза), настолько близкое к исходному (нормальному), насколько это позволяют сделать характер заболевания и имеющиеся лечебные средства.

Таким образом, наиболее важными элементами процесса являются, во-первых, индивидуум (пациент) и, во-вторых, набор лечебных средств. Именно эти два фактора определяют количественные и качественные характеристики процесса медицинского обслуживания. Учет других факторов, связанных, например, с возникновением заболевания, его выявлением и диагностикой, наличием соответствующих лечебных средств, приводит к необходимости рассматривать систему медицинского обслуживания как сложную динамическую систему, которая, однако, сравнительно мало изучена, что объясняется большим разнообразием способов ее эксплуатации и реализации. Это обстоятельство, а также возможность существования в пределах рассматриваемой системы органов, выполняющих одни и те же функции, которые к тому же могут находиться в конфликтных отношениях или конкурировать между собой, свидетельствует о необходимости усовершенствования ее организации. Подобная необходимость становится еще более очевидной, если учесть, что для системы здравоохранения характерно отсутствие не только данных о потребностях в медицинском обслуживании, но и данных, необходимых для размещения основных служб этой системы.

Характер указанных выше проблем позволяет сделать вывод о целесообразности и перспективности применения методов системного анализа для их решения, хотя возникающие при этом задачи объёмны, сложны и часто не до конца формализованы.

Проведённый анализ показал, что наиболее общей и распространённой проблемой является организация региональной

службы здоровья, хотя в работах по системному анализу именно этой проблеме уделяется мало внимания. Решение данной проблемы предполагает рассмотрение широкого круга вопросов, таких, как прогнозирование потребностей, определение объема и размещение средств обслуживания, выбор вариантов при проектировании и организации средств обслуживания, обеспеченность кадрами, установление факта необходимости оказания медицинской помощи, финансирование, оплату и т. д.

Особенно важной представляется проблема размещения ресурсов в системе службы здоровья с учетом требований и целей других систем. В этом случае в первую очередь необходимо решить задачу информационного обеспечения управления, включающего предсказания последствий различных вариантов решения относительно размещения в разных условиях.

Важные проблемы системного характера возникают при планировании различных программ службы здоровья, связанных, например, с очисткой воды, питанием, регулированием численности семьи, профилактическими прививками населения и т. д. Исследование динамики таких проблем представляет особый интерес, так как это дает возможность определить режим потребления ресурсов в системе и эффективность реализации соответствующего решения[2,3].

Существенный круг проблем связан с распределением трудовых ресурсов, планирование которых осуществляется для различных систем медицинского обслуживания, включая национальные и международные, локальные и региональные. Потребность в трудовых ресурсах зависит в основном от изменения объема оказываемых услуг, а обеспеченность трудовыми ресурсами — от возможности обучения, наличия стимулов для поступления на работу или увольнения, от взаимосвязи различных программ обучения и, несомненно, от требований, предъявляемых к медицинскому персоналу, а также от миграции населения. Исследование динамики взаимодействия всех этих факторов с целью предсказания уровня наличия и степени использования трудовых ресурсов представляет собой сложную аналитическую задачу.

Не менее сложной проблемой, настоятельно требующей разрешения, является контроль качества медицинского обслуживания, осуществляемого в различных условиях. В данном случае главная трудность заключается в отсутствии единого мнения о выборе метода оценки качества.

Проблема, которой до сих пор не уделялось должного внимания, хотя она является достаточно актуальной, — это функционирование учреждений системы здравоохранения.

Большое число новых проблем возникло в сфере амбулаторного обслуживания. Это объясняется существенными изменениями, которые произошли в характере амбулаторного лечения и способах оказания медицинской помощи. По мере того как все больше осознается настоящая и будущая роль амбулаторного лечения, возникает потребность в разработке новых и более качественных методов анализа эффективности соответствующих систем.

Исследователи систем большое внимание уделяют вопросам, связанным с организацией неотложной медицинской помощи, включая управление транспортом и службой оповещения. Тем не менее, многие важные проблемы служб неотложной медицинской помощи до сих пор остаются вне поля зрения исследователей. К ним относится определение сфер и зон обслуживания, организация отдельных служб неотложной медицинской помощи и их взаимодействия со службами других подсистем здравоохранения, комплектование обслуживающего персонала, проведение обследований и множество других.

Важными областями исследования для разработки методов диагностики и лечения являются радиология, патология, лабораторный анализ. Повышение эффективности соответствующих служб здравоохранения связано с решением таких проблем, как распределение ресурсов, расстановка персонала, выбор технологии, использование вычислительной техники для обработки информации.

Круг проблем, относящихся к стационарному лечению, представляет наибольший интерес, поскольку их решение с помощью методов системного анализа оказывается экономически оправданным. Это объясняется тем, что затраты на стационарное лечение составляют большую часть общих затрат в системе здравоохранения. Таким образом, проблема рациональной организации стационарного обслуживания в различных условиях функционирования медицинского учреждения является в системе здравоохранения центральной. Кроме того, следует отметить, что немалые возможности для использования методов системного анализа в рамках решения данной проблемы предоставляет наличие в системе стационарного обслуживания разнообразных организационных структур, а также необходимость в рациональном размещении объектов данной системы.

При организации работы различных служб крупных больниц существует реальная возможность использования методов теории управления запасами. В этой связи можно указать несколько областей, таких, как организация поставок ресурсов различных типов, переработка белья, консервирование крови.

На основе анализа работы отдела комплектования Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования «Центр последипломного образования специалистов медицинского профиля» построены прогнозные модели, и определена модель, наиболее полно отражающая процесс поступления количества слушателей по каждому циклу.

В результате проведённого анализа выявлены следующие тенденции:

- Процент числа слушателей обучающихся на цикле повышения квалификации "Сестринское дело в стоматологии" практически не изменится, но возможно уменьшение. На цикле № 16 ожидается уменьшение на 10%.

- Процент числа слушателей обучающихся на цикле повышения квалификации "Современные методы клинических исследований в лабораторной диагностике" увеличится, но незначительно. На цикле № 16 ожидается увеличение количество слушателей на 23%.

- Процент числа слушателей обучающихся на цикле повышения квалификации "Первичная медико-санитарная помощь детям" практически останется прежним. На цикле № 16 ожидается увеличение на 12%.

- Процент числа слушателей обучающихся на цикле повышения квалификации "Охрана здоровья детей и подростков. Медицинская сестра образовательных учреждений" немного увеличится. На цикле № 16 ожидается увеличение на 25%.

- процент числа слушателей обучающихся на цикле повышения квалификации "Современные аспекты организации сестринского дела" возрастет. На цикле № 16 ожидается увеличение количества слушателей на 28%.

Осуществив прогноз количества слушателей, можно сделать вывод, что в ближайшее время количество слушателей вырастет, что приведёт к повышению загруженности сотрудников[1,4,5]. Полученные результаты позволили рассчитать пропускную способность отдела комплектования и произвести расчёт основных показателей эффективности работы отдела: абсолютная пропускная способность системы; относительная пропускная способность; среднее число занятых сотрудников; среднее время пребывания заявки в системе; среднее число заявок в очереди; среднее число заявок в системе; степень загрузки сотрудников; среднее число заявок, обслуживаемых в единицу времени; среднее время ожидания обслуживания; вероятность того, что число заявок в очереди превысит определенное значение и др.

Анализ работы отдела комплектования СПб ГБУ ДПО "ЦПО СМП" как системы массового обслуживания показал, что данная система



справляется с нагрузкой, однако, количество заявок приближается к насыщению.

По результатам проведенных испытаний и результатам расчета качественных показателей, можно сделать следующий вывод: модель повела себя эффективно, об этом говорят все полученные показатели и СПб ГБУ ДПО "ЦПО СМП" является устойчивым и динамично развивающимся Центром.

Таким образом, для оптимизации работы отдела комплектования СПб ГБУ ДПО "ЦПО СМП" следует рассмотреть возможность принятия на работу ещё одного сотрудника, так как в ближайшее время отдел не будут справляться с потоком заявок и очереди будут ещё длиннее. Полученные в работе результаты использованы при планировании и составлении штатного расписания отдела комплектования, оптимизации работы отдела и Центра в целом.

### **Список литературы**

1. Афанасьева О.В. Информационно-статистический анализ деятельности организации (на примере СПб ГБУ ДПО «Центр последипломного образования специалистов медицинского профиля»)/ О.В. Афанасьева, М.А. Вилинская// Наука сегодня: постулаты прошлого и современные теории как механизм эффективного развития в условиях кризиса: сборник статей Международной научно-практической конференции, 25-26 марта 2016 года. - СПб.: Изд-во «КультИнформПресс», 2016. С. 71-75.
2. Афанасьева О.В. Математические методы системного анализа и теории принятия решений: учебное пособие/ О.В. Афанасьева, Д.А. Первухин.- СПб.: Изд-во ООО «СатисЪ», 2014.-148с.
3. Волкова В.Н. Основы теории систем и системного анализа/ В.Н.Волкова, А.А.Денисов.- СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. – 511 с.
4. Голик Е.С. Системное моделирование: учебно - методический комплекс/ Е.С. Голик, О.В. Афанасьева. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2008. – 147с.
5. Голик Е.С. Теория и методы статистического прогнозирования: учебное пособие/ Е.С.Голик, О.В.Афанасьева. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2009. - 182с.

Секция 5  
**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ  
ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ**

УДК 65.012

*Брусакова Ирина Александровна,*  
Д-р техн. наук, проф., зав. каф.

**РОЛЬ ТЕОРИИ СИСТЕМ И СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА  
В ТЕОРИИ ИННОВАТИКИ**

Санкт-Петербург, СПбГЭТУ «ЛЭТИ», [brusakovai@mail.ru](mailto:brusakovai@mail.ru)

**Аннотация.** в статье рассматриваются основные подходы к описанию информационной модели предметной области теоретической инноватики как взаимосвязанной совокупности предметных областей теории измерений, теории менеджмента, теории управления сложными системами, теории организации; обоснована роль системного анализа как многомерной взаимосвязи в информационной модели; предлагается рассматривать технологические инновации как процессы информатизации всех бизнес-процессов цифрового предприятия.

**Ключевые слова:** измерение инновационной активности, различные подходы к определению инноваций, теория инноватики, информационная модель, технологические инновации.

*Irina A. Brusakova,*  
Doctor of Engineering Science, Professor, Head of Department

**ROLE OF THE THEORY OF SYSTEMS AND SYSTEM ANALYSIS  
IN THE THEORY OF INNOVATICS**

Saint Petersburg, Saint Petersburg Electrotechnical University “LETI”,  
[brusakovai@mail.ru](mailto:brusakovai@mail.ru)

**Abstract.** in article the main approaches to the description of information model of subject domain of theoretical innovatics as the interconnected set of subject domains of the theory of measurements, the theory of management, the theory of management of difficult systems, the theory of the organization are considered; the role of the system analysis as multidimensional interrelation in information model is proved; it is offered to consider technological innova-

tions as processes of informatization of all business processes of the digital enterprise.

**Key words:** measurement of innovative activity, various approaches to definition of innovations, theory of innovatics, information model, technological innovations.

Научно-методологические основы теоретической инноватики базируются на кибернетическом подходе к анализу сложных систем. При разработке новшества как результата инновационного проектирования или при внедрении новых инновационных технологий в существующую бизнес-систему необходимо проводить анализ и исследование входной и выходной информации, задавать требования к выходной информации, изучать модели условий функционирования бизнес-системы, необходимые и достаточные для реализации инновационных проектов, изучать структуру бизнес-системы, определять регламенты для бизнес-процессов (правила управления транзактами), проводить моделирование системной динамики бизнес-системы, имитационное моделирование ключевых показателей эффективности и т.д. Дальнейшее развитие научно-методологических основ теории инноватики прежде всего связано с применением и развитием теорий, позволяющих определять «что надо измерять», «где надо измерять», «как улучшить свойства существующей бизнес-системы» [1 – 3] «как оценить результат инновационной деятельности».

Информатизация предметной области исследований «Теория инноватики» позволяет выявить источники необходимой априорной измерительной информации для организации инновационных процессов. В частности, автора интересуют использование и дальнейшее развитие научно-методологических аспектов теоретической инноватики в области внедрения инновационных проектов для высокотехнологичных производств. Информационная инфологическая модель любой предметной области описывается необходимым составом объектов и взаимосвязей, «сущностей-связей», их свойствами (показателями), множествами значений свойств [1-3]. Информационная инфологическая модель такой предметной области как «Теоретическая инноватика», в качестве необходимых объектов содержит «Теорию измерений», «Теорию менеджмента», «Теорию управления сложными системами», «Теорию организации», «Теорию систем», «Экономическую теорию», их свойства, множества значений свойств, взаимосвязи. Введение в информационную инфологическую модель «Теоретическая инноватика» такой многомерной взаимосвязи между объектами как взаимосвязь «Системный анализ», позволит сформировать управляющий контент для разработки системы поддержки

и принятия решений о состоянии конкретной бизнес-системы. Метризация бизнес-решений в пространстве принятия решений «Теоретическая инноватика» предлагается реализовывать на базе показателей инновационной активности бизнес-системы до и после улучшения бизнес-процессов.

Определением основных понятий в области инноватики занимались и занимаются законодательно в России и за рубежом [4-7] более 20 лет. Существуют отечественные и зарубежные подходы к определениям «инновации», «инновационный процесс», «инновационная активность» и т.д. Широко используются определения, приведенные в «Руководстве по сбору и анализу данных по инновациям (Руководство Осло)» [4], предложенное Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в области инноваций, в руководствах «Семьи Фраскатти» («Manual Frascati», 1965 г.) [6], в ГОСТ Р54147-2010: «Стратегический и инновационный менеджмент. Термины и определения» [5]. Так, в [4] приводятся основные термины теории инноватики с точки зрения управления измерениями инновационной активности, в [6] – с точки зрения инноваций «исследуй и проектируй» (R@D), а отечественные стандарты [5] предлагают рассматривать инновации применительно к задачам стратегического менеджмента.

Так, под «инновацией» в [4] понимается «внедрение нового или значительно улучшенного продукта (полезности или сервиса, услуги) или процесса, нового маркетингового метода или новых организационных изменений в практике бизнеса, организации рабочего места или внешних взаимосвязях» («An innovation is the implementation of a new or significantly improved product (good or service), or process, a new marketing method, or a new organizational method in business practices, workplace organization or external relations.»)

В [5] под инновацией понимается «конечный результат инновационной деятельности, получивший реализацию в виде нового или усовершенствованного продукта».

В [6] инновацию определяют с точки зрения концепции R@D, тем самым предполагая предварительное изучение (аудит) существующих бизнес-процессов, выявление «узких мест», возможный реинжиниринг, управление инновационным проектом.

Предложения «что измерять» в [4] сформулированы с точки зрения измерения инновационной активности. Источниками для измерения инновационной активности являются различные библиометрические данные, данные статистических отчетов, данные по патентоведению и интеллектуальной собственности и т.д.

Инновационная активность в [4] определена как инновационная активность, заключающаяся во всех научных, технологических, организационных, финансовых или коммерческих стадиях, необходимых для актуализации, распространению, усилий по внедрению инноваций. В некоторых случаях инновационная активность обусловлена самой инновацией; в некоторых случаях инновационная активность связана с процедурами внедрения инноваций. Инновационная активность также обусловлена процедурами R&D, которые напрямую не связаны с развитием определенных инноваций. («Innovation activities are all scientific, technological, organizational, financial and commercial steps which actually, or are intended to, lead to the implementation of innovations. Some innovation activities are themselves innovative; others are not novel activities but are necessary for the implementation of innovations. Innovation activities also include R&D that is not directly related to the development of a specific innovation»).

В [5] под инновационной активностью понимается «комплексная характеристика инновационной деятельности фирмы, включающая степень интенсивности осуществляемых действий» (довольно неопределенное понятие, трудно формализуемое).

В [6] инновационная активность связана с творческой работой, выполняемой систематически для увеличения запасов знаний, включая знание человека, культуры и общества и использования этого запаса знаний для проектирования новых приложений («creative work undertaken on a systematic basis in order to increase the stock of knowledge, including knowledge of man, culture and society, and the use of this stock of knowledge to devise new applications»).

Классификация инноваций в различных источниках варьируется от всего четырех типов [4]- продуктовая, маркетинговая, процессная, организационная - до введения основной классификации инноваций по признакам: процесс, сервис, продукт; открытая и закрытая инновация; возрастающая и революционная инновация; прорывная и поддерживающая инновация; универсальная и эпохальная инновация; моделирующая и архитектурная инновация [6,7].

Особую роль приобретает термин «технологическая инновация», которая от узко применяемой инновации в технологии производственного цикла, может быть распространена на изменение технологий управления любым бизнес-процессом цифрового предприятия. Такой классификационный признак как «технологическая инновация» позволяет «сшить» всю необходимую информацию для проведения дальнейшего анализа инновационной активности с применением основных методов и моделей системного анализа.

В [4] технологическая инновация определена как состоящая из новых продуктов и процессов и «знаковых» технологий, изменяющих продукт или процесс.

В [8] **технологическая инновация** - инновация, связанная с разработкой и освоением новых или усовершенствованных технологических процессов.

Особенно подчеркивается, что «инновация в области организации и управления производством, социальных или информационных технологий не относится к технологической инновации».

Однако в [3] предлагается рассматривать технологическую инновацию как технологический процесс информатизации бизнес-процессов предприятия. Цель – реализация единого информационного пространства для управления цифровым предприятием. Улучшение существующих бизнес-процессов в этом случае – необходимое условие управления цифровым предприятием.

Рассмотрим технологическую инновацию как инновационный процесс. Так, с точки зрения информационного менеджмента, технологическую инновацию можно представить как процедуру информатизации управления основными и вспомогательными бизнес-процессами предприятия. Технологическая инновация, таким образом, ни что иное как «улучшенный» бизнес-процесс управления ресурсами. «Улучшение» бизнес-процесса обеспечивается проведением тщательного выявления и анализа как ключевых показателей эффективности самого бизнес-процесса, так и анализа взаимосвязей бизнес-процесса с инфраструктурой предприятия. Бизнес-процесс приобретает характеристики инновационного только в том случае, когда готова инновационная инфраструктура его реализации.

Управление ключевыми показателями эффективности технологической инновации сквозного бизнес-процесса позволит произвести системный анализ эффективности деятельности бизнес-системы, выявить факторы, влияющие на инновационную активность.

Совершенствование методов и моделей управления инновационными процессами – «улучшенными» бизнес-процессами предприятия - позволит повысить эффективность модернизации наукоемких производств. Под «улучшенными» бизнес-процессами предлагается понимать бизнес-процессы, реализованные по принципу «как надо» в соответствии с условиями функционирования сложной динамической системы – цифрового предприятия. Переход от бизнес-процессов «как есть» к бизнес-процессам «как надо» влечет за собой перестройку – реинжиниринг - всех бизнес-процессов наукоемкого предприятия. Обнаружить «узкие места», предложить механизмы совершенствования существующих биз-

нес-процессов путем внедрения инноваций инжиниринга ресурсов – основная задача модернизации отечественного производства. Теоретико-методологические подходы, сформулированные для теории инноватики, служат для обеспечения целей повышения эффективности деятельности предприятия. Применение методов и моделей системного анализа позволит сформировать пространства принятия решений как об обоснованном выборе тех или иных инноваций для модернизации конкретного предприятия, так и о обоснованном выборе бизнес-решения для повышения эффективности деятельности высокотехнологичного предприятия [1-3]. Так, эффективность инноваций оценивается по результатам экономической, производственной, экологической и т.д. деятельности. Эффективность деятельности предприятия в целом оценивается прежде всего по экономическим показателям эффективности (необходимые сведения теории менеджмента, экономической теории).

Таким образом, предлагается рассматривать теорию инноватики как взаимосвязанную совокупность составляющих ее теоретических и методологических основ теории систем и системного анализа, теории измерений, теории организации, теории управления (техническими и социально-экономическими системами), теорий маркетинга и менеджмента (информационного, производственного, социального, логистического и т.д.), экономической теории. Для обеспечения взаимосвязи между составляющими теории инноватики предлагается использовать приемы информационного менеджмента процессов, когнитивные технологии преобразования измерительной информации [3] – например, применения структурно-ориентированного подхода к описанию бизнес-процессов как формализации субъектов управления; применение принципа «пирамиды автоматизации» управления бизнес-процессами на базе технологий CAD/CAE, PLM, ERP, BPM, CLOUD, SMART, GRID [3]. Применение современного инструментария процессного управления – корпоративных информационных систем – можно считать едва ли не необходимым условием параллельного инжиниринга и реинжиниринга ресурсов для цифрового предприятия [2]. Когнитивные информационно-измерительные инновационные технологии могут использоваться на всех уровнях автоматизации управления предприятием: для программно-аппаратного уровня – интеллектуальные измерительные средства, для уровня оперативного управления – технологии MES-систем, для стратегического уровня – технологии BPM-систем. Ядром инжиниринга и реинжиниринга бизнес-процессов является технологическая инновация.

Дальнейшая разработка теоретико-методологических подходов в теории инноватики неизбежно связана с обработкой измерительной информации о сложной динамической системе инжиниринга ресурсов и

«сшивания» необходимого состава априорной информации с применением методов и моделей системного анализа.

### **Список литературы**

1. Брусакова И.А. Метризация бизнес-решений когнитивной экономики. – СПб.: Изд-во Политехн. унив-та, 2010.
2. Брусакова И.А. Инструментарий системного анализа эффективности деятельности цифровых предприятий/ Материалы 19 межд. научно-практ. конф. «Системный анализ в проектировании и управлении», 1-3 июля 2015 г. – СПб.: Изд-во Политехн. унив-та, Часть 2, 2015 г., С. 16-21.
3. Brusakova I. Cognitive Technologies of Information Managements of Business Processes of the Digital Enterprises/International Journal of Advanced Information Science and Technology (IJAIST) Vol.45, No.45, February 2016.
4. OSLO manuals, third edition «GUIDELINES FOR COLLECTING AND INTERPRETING INNOVATION DATA»
5. ГОСТ Р 54147-2010 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: СТРАТЕГИЧЕСКИЙ И ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ»
6. «Frascati Manual», 2002 edition. OECD
7. OECD Frascati Manual, Sixth edition.
8. Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва, «Инновационная деятельность. Основные термины».

УДК 330.1

***Верба Максим Владимирович,***  
директор по стратегическому развитию

## **ИНВЕСТИЦИОННЫЙ МЕХАНИЗМ – СЛАБОСТРУКТУРИРОВАННАЯ СЛОЖНАЯ СИСТЕМА**

Россия, Москва, Экоэнергоальянс, [verba@list.ru](mailto:verba@list.ru)

***Аннотация.*** В статье рассмотрены вопросы принятия решений при управлении сложными слабоструктурируемыми системами. Рассмотрены подходы к пониманию проблем и необходимости устойчивого развития социально-экономических систем. В статье раскрыто, что финансово-инвестиционный механизм это сложная система, имеющая многоуровневую структуру, включающая в себя множество различных элементов, которым соответствует большое разнообразие финансовых отношений возникающих между субъектами экономики.

***Ключевые слова:*** инвестиции, финансовый механизм, инвестиционно-финансовый механизм, задачи принятия решения, слабоструктурируемые системы.



## THE INVESTMENT MECHANISM - IS A COMPLEX SEMI-STRUCTURED SYSTEM

Russia, Moscow, Ekoenergoalyans, [verba@list.ru](mailto:verba@list.ru)

**Abstract.** The article discusses decision making in the management of complex semi-Structured systems. The author describes the approaches to the understanding of the problems and the need for sustainable and safe development of socio-economic systems. The article reveals that the financial and investment mechanism - is a complex system that has a layered structure including a plurality of different elements, which corresponds to a wide variety of financial relations between the emerging economic actors.

**Keywords:** investment, financial mechanism, investment and financing mechanism, challenges the decision, semi-Structured systems.

Системный анализ используется для решения задач, в которых отсутствуют стандартные решения, и которые не могут быть разрешены без использования методов данного вида анализа.

Как и любая другая дисциплина системный анализ имеет свои *закономерности и последовательность действий*, такие как:

- изучение проблемной ситуации;
- определение причин возникновения;
- выбор и разработка оптимальной стратегии;
- применение стратегии и разрешение проблемной ситуации.

В его основу входит системный подход, который рассматривает такие системы, как:

- состоящие из отдельных, связанных между собой определёнными отношениями, частей;
- имеющие контакт с внешней средой;
- находящиеся в непрерывном и полноценном развитии.

Для организации процесса исследования при проведении системного анализа разрабатывается комплекс методов, определяющих последовательность этапов проведения анализа и процедуры их выполнения.

Системный анализ широко применяется в экономике, в том числе и в инвестиционном процессе, который является важной и неотъемлемой частью, оказывающей влияние на экономическое развитие.

Бывает так, что процесс управления инвестициями является проблематичным и требует помощи при его осуществлении. *К причинам такого явления можно отнести:*

- существование инвестиционных рисков;

- ограниченность инвестиционных ресурсов;
- трудности при выборе проектов инвестирования;
- недостаточно отлаженный механизм регулирования инвестиционной деятельности государством.

Поэтому разработка политики инвестирования требует грамотного подхода, так как от нее зависит решение многих задач.

Системный анализ в разработке и формировании инвестиционного процесса позволяет достаточно полно раскрыть его сущность.

Выделяют *три основных этапа инвестиционного процесса*:

#### 1. Подготовительный.

На этом этапе предпринимаются такие действия как:

- принятие решения об инвестировании;
- формирование цели инвестирования;
- определение направления инвестирования;
- выбор объекта инвестирования и заключение договора.

#### 2. Осуществление инвестиций.

Здесь происходит процесс, который позволяет создать объект инвестиционной деятельности.

#### 3. Эксплуатационный.

На данном этапе происходит:

- организация производства товаров;
- выполнение работ и оказание услуг;
- создание системы маркетинга и сбыта нового товара.

В течение эксплуатационного этапа происходит компенсация инвестиционных затрат, а также генерируются доходы от реализации инвестиций. Именно этот этап совпадает со сроком окупаемости инвестиций.

Последовательное выполнение всех этапов увеличивает эффективность инвестиционного процесса, и существенно снижает дефектность функционирования экономической системы.

При составлении инвестиционной стратегии также необходимо учитывать следующие *критерии*:

- системность. Необходимость согласованности инвестиционной стратегии с общей корпоративной стратегией развития предприятия;
- наличие ресурсов;
- минимизация уровня риска;
- эффективность. Результат реализации инвестиционной стратегии.

Инвестиционный процесс включает в себя все признаки системы: наличие субъекта (инвестора), объект (объект инвестиций), связь между ними (инвестиции в целях получения дохода) и окружение, в котором они существуют (инвестиционное окружение). При этом связь выступает как системообразующий фактор, т.к. объединяет все остальные элементы

в одно целое. Происходит также инвестиционное воздействие на объект со стороны субъекта и различных органов управления с целью изменения условий инвестиционной среды.

Необходимость в инвестировании возникает, когда объект не отвечает нужным требованиям и появляется необходимость в определенном внешнем участии для того, чтобы происходило его развитие.

Инвестор становится участником объекта когда устанавливает с ним связь, в момент инвестирования. Изначально такое объединение из-за действий инвестора меняет свойства объекта, но в последствии инвестиционные свойства, превратившиеся в инвестиционный доход воздействуют на инвестора, изменяя его свойства, а также восполняют существующий дефицит. И после завершения инвестиционного процесса субъект и объект уже существуют совсем в новом качестве. То есть, инвестиционный процесс способствует объединению свойств субъекта и объекта. Мы можем сказать, что инвестиционный механизм это сложная система, имеющая многоуровневую структуру, включающая в себя множество различных элементов, которым соответствует большое разнообразие финансовых отношений возникающих между субъектами экономики, то есть это сложная слабоструктурируемая система.

В настоящее время инвестиционный процесс осуществляется в любой деятельности и является, весьма, эффективным, но в тоже время и рискованным. Рассмотрим ситуацию на примере инвестирования в строительство, например, мойки для автомобилей. Для того чтобы войти в этот проект необходимо выделить определенное количество денежных средств на покупку участка земли для строительства, приобретение различных строительных материалов, а также и оплату труда рабочих, на рекламу и продвижение данной рекламы, а так же предвидеть и рассчитать другие расходы. Прибыльность проекта будет зависеть от места строительства, архитектурного вида здания, хороших подъездов к нему и т.д.

Ещё одним примером является платформа Kickstarter.

Kickstarter – это сайт, привлекающий денежные средства для реализации научных, творческих производственных проектов. Kickstarter финансирует такие проекты как создание фильмов независимого кинематографа США, комиксов, видеоигр, музыки и т.д.

Сайт предоставляет возможность компании на размещение своего проекта. Проект может быть абсолютно любым, начиная от разработки мобильного телефона, до инновационного лекарства от рака или болезни Альцгеймера. Человек производящий инвестиции получит или прибыль от продаж данного продукта, или другой аналог, который предложит

компания в которую были произведены инвестирования, например бес-  
платная возможность пожизненно приобретать данный товар.

Каждая компания должна поставить денежную отметку, которая ей  
необходима для запуска ее товара в активное обращение, например 50  
тысяч долларов (на данной площадке денежный оборот исчисляется сот-  
нями миллионов долларов). Если проект компании не сможет набрать  
нужную сумму, то все потраченные на инвестирование деньги вернутся  
их хозяевам а проект будет закрыт. Если же проект набрал нужную сум-  
му то деньги автоматически передут на счет компании.

Казалось бы ничего сложного, но для успешной реализации проек-  
тов необходимо разрабатывать эффективную инвестиционную страте-  
гию, учитывая все нюансы и активно используя системный анализ, кото-  
рый поможет проникнуть вглубь каждого действия и определить рента-  
бельность представленных проектов.

Мы можем сделать вывод, что системный анализ является достаточ-  
но актуальным для доказательства обоснованности оценки и анализа  
любого решения и активно применяется на практике, позволяя успешно  
функционировать предприятию при привлечении дополнительных ис-  
точников инвестирования. Он достаточно удобен и эффективен для сла-  
боструктурированных систем.

### **Список литературы**

1.Абрютина М.С., Грачев А.В. Анализ финансово-экономической дея-  
тельности предприятия. - М. 2014.

**2.Белл Д.** Грядущее постиндустриальное общество. - М.: Академия,  
2014.

3.Гитман Л.Дж., Джонк М.Д. Основы инвестирования. - М.: Дело, 2012.

4.Прыкин Б.В. Техничко-экономический анализ производства. - М.,2010.

УДК 65.011

**Туккель Иосиф Львович,**  
Д-р техн. наук, профессор,  
**Цветкова Надежда Андреевна,**  
Ст. преподаватель

### **УПРАВЛЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕМ ИННОВАЦИЙ В ЭКОНОМИКО-СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ**

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого, nadezhdaat@gmail.com

**Аннотация.** В статье представлено одно из актуальных направле-  
ний в теории инновационных систем – развитие теории управления рас-

пространением инноваций. Для эффективного управления распространением инноваций в экономико-социальной системе важно разрешить вопрос анализа взаимозависимости инноваций и влияния их дальнейшего распространения на рынке. Авторами была предложена и доказана теорема о существовании взаимного влияния инноваций, а также выведен коэффициент взаимного влияния. На основании данной теоремы была поставлена задача определения объема продаж портфеля инновационных продуктов.

**Ключевые слова:** инновационный процесс; распространение инноваций; диффузия инноваций; управление распространением; взаимодействие между инновациями.

*Iosif L. Tukkel,*  
PhD in Technical Sciences, Professor  
*Nadezhda A. Tsvetkova,*  
Senior Lecturer

## CONTROL THE SPREAD OF INNOVATIONS IN THE ECONOMIC AND SOCIAL SYSTEMS

Saint-Petersburg, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
nadezhdaat@gmail.com

**Abstract.** This article presents one of the important directions in the theory of innovation systems - development of theory about control the spread of innovation. To effectively control the spread of innovations in the economic and social system it is important to resolve the question of the interactions among innovation and influence their further spread in the market. The authors have proposed and proved a theorem on the existence of the mutual influence of innovation. The authors have also been given the coefficient of mutual influence. On the basis of this theorem the problem of determining the volume of sales of innovation products.

**Keywords.** innovation process, the spread of innovation, diffusion of innovation, control the spread of innovation, the interactions among innovation.

Инновационный процесс по ходу своей реализации может находиться на разных стадиях, требующих, соответственно, разных подходов в управлении. Определений инновационного процесса предложено множество, поэтому для ясности представления под инновационным процессом будем понимать цепь событий, в ходе которых новшество вызревает от идеи до конкретного продукта, технологии или услуги, и распространяется в хозяйственной практике [1].

На текущий момент в научных работах нет единогласия в выделении конкретных стадий инновационного процесса, например, одни исследователи считают, что инновационный процесс начинается с фундаментальных исследований, другие, что начинается с момента рождения конкретной идеи [2–6]. При выделении стадий нужно учитывать, что наполнение каждой стадии зависит от глубины инновационного процесса: инновационный процесс как следствие прорывной инновации – процесс изменений, основанных на прорывных инновациях, способствующих появлению новых инфраструктур, отраслей; или инновационный процесс как следствие реализации улучшающих и модифицирующих инноваций – процесс последовательных превращений идеи в товар, услугу или технологию, проходящий этапы конструкторских разработок, маркетинга, производства и сбыта. Для определенности будем придерживаться следующего мнения и выделим три основные, взаимозависимые и взаимодействующие стадии верхнего уровня [1]:

- *Формирование новации (Подготовка идеи)*. На данной стадии происходит исследование рынков спроса и предложений. Стадия может проходить как со стороны идентификации потребности на потенциальном рынке, а затем поиска изобретения, которое удовлетворит данную потребность, либо наоборот, сначала выявляется изобретение, которое можно коммерциализировать, после анализируется потенциальный рынок. На выходе получается идея (аналитический проект), готовая к проверке и опытному производству.

- *Преобразование новации в нововведение (Осуществление инновации)*. Здесь происходит проверка реализуемости инновации, создается опытное производство, проходит опробование на потенциальном рынке и формируется необходимый спрос. Именно на этой стадии реализуются инновационные проекты [3]. Причем в зависимости от масштаба в качестве проекта в данном случае может выступать как монопроект, так и мультипроект или мегапроект.

- *Коммерциализация (Распространение инновации)* – процесс внедрения или применения инновации отдельными субъектами социально-экономической среды.

Для успешного внедрения научно-технических достижений, повышения инновационного рейтинга нашей страны, регионов, субъектов социально-экономической среды, актуально не только обеспечить условия для формирования новации и организовать процесс ее технологического производства, но и уделить должное внимание также и стадии коммерциализации, а именно распространению инновации.

На стадии коммерциализации результаты моделирования и прогнозирования распространения инноваций применяются для достижения ло-

кальных целей управления этим процессом, таких как увеличение территории и масштаба внедрения, ускорение внедрения инноваций и т.д. На стадии осуществления инновации также актуально учитывать результаты моделирования и прогнозирования распространения инноваций. Данные о взаимодействии результатов инновационных проектов между собой на стадии коммерциализации и об оказываемом воздействии на внешнюю среду могут иметь ключевое влияние на состав программы инновационного развития и на очередность запуска инновационных проектов.

Как показал анализ имеющихся на сегодняшний день научных работ об управлении распространением инноваций недостаточно внимания уделяется вопросу анализа взаимозависимости инноваций и влияния их дальнейшего распространения на рынке [7–12]. Все это на практике может привести либо к игнорированию открывающихся благоприятных возможностей и упущенной выгоде (случай недооценки возможных приобретений), либо потере эффекта от инвестиций в инновационные проекты (случай недооценки возможных потерь) [13].

Следовательно, одной из актуальных задач управления распространением инноваций является определение степени взаимозависимости инноваций. В результате проведенного исследования авторами была предложена и доказана следующая теорема.

*Теорема о существовании взаимного влияния инноваций:*

Пусть имеются два инновационных продукта  $u_i$  и  $u_j$  в составе портфеля  $U$ , готовых к запуску на рынок  $E$  и для которых выполняется  $M_i \cap M_j$ , где  $E$  – теоретически возможные объемы продаж продукта,  $M_i, M_j \in E$  – прогнозируемые объемы продаж продуктов  $u_i$  и  $u_j$  без учета взаимного влияния. Тогда будет справедливо выражение:

$$\int_0^{\tau_i} f_i(t) dt + \int_0^{\tau_j} f_j(t) dt \geq M_i + M_j, \quad (1)$$

где  $f(t)$  – функция продаж продукта,  $\int_0^{\tau} f(t) dt$  – фактический объем продаж продукта,  $\tau$  – момент времени, когда продукт ушел с рынка  $E$ ,  $0 < t \leq \tau$ .

Процесс распространения инноваций можно назвать волновым [14–18]. Используя основные свойства волны, появляется возможность следить не за частицами среды, в которой распространяется волна, а за параметрами, которые описывают состояние среды. К числу явлений, характерных для волновых процессов, относится интерференция волн. Суть явления интерференции состоит в том, что при определенных условиях при взаимном наложении двух или нескольких волн в области их перекрытия итоговая интенсивность в одних точках пространства будет превышать их суммарную интенсивность, а в других – уменьшаться

вплоть до нуля. Интерпретировать интенсивность в случае распространения инноваций можно как ее эффективность, например, количество продаж или внедрений.

Полный перебор вариантов взаимного влияния представлен в таблице 1. Всего возможно восемь вариантов взаимного влияния инновационных продуктов друг на друга. Введем следующие обозначения:

$$\Delta f_i = \int_0^{\tau_i} f_i(t)dt - M_i, \Delta f_j = \int_0^{\tau_j} f_j(t)dt - M_j \quad (2)$$

$$M_{ij} = M_i \cap M_j \neq 0 \quad (3)$$

Подставим значения формулы (2) в формулу (3) получим следующее выражение:

$$\int_0^{\tau_i} f_i(t)dt - \Delta f_i \cap \int_0^{\tau_j} f_j(t)dt - \Delta f_j \neq 0 \quad (4)$$

Таблица 1.

Направленное влияние инновационных продуктов друг на друга

| № | Для продукта $i$      | Для продукта $j$      | Направление |
|---|-----------------------|-----------------------|-------------|
| 1 | “0”, $\Delta f_i = 0$ | “+”, $\Delta f_j > 0$ | →           |
| 2 | “+”, $\Delta f_i > 0$ | “0”, $\Delta f_j = 0$ | ←           |
| 3 | “+”, $\Delta f_i > 0$ | “+”, $\Delta f_j > 0$ | ↔           |
| 4 | “0”, $\Delta f_i = 0$ | “-”, $\Delta f_j < 0$ | →           |
| 5 | “-”, $\Delta f_i < 0$ | “0”, $\Delta f_j = 0$ | ←           |
| 6 | “-”, $\Delta f_i < 0$ | “-”, $\Delta f_j < 0$ | ↔           |
| 7 | “+”, $\Delta f_i > 0$ | “-”, $\Delta f_j < 0$ | ↔           |
| 8 | “-”, $\Delta f_i < 0$ | “+”, $\Delta f_j > 0$ | ↔           |
| 9 | “0”, $\Delta f_i = 0$ | “0”, $\Delta f_j = 0$ | нет         |

Обозначения: “0”,  $\Delta f_i = 0$  или  $\Delta f_j = 0$  – объем продаж остается неизменным; “+”,  $\Delta f_i > 0$  или  $\Delta f_j > 0$  – объем продаж увеличивается; “-”,  $\Delta f_i < 0$  или  $\Delta f_j < 0$  – объем продаж уменьшается; стрелки показывают направление влияния.

Тогда существует коэффициент, показывающий степень влияния одного инновационного продукта  $u_i$  на другой  $u_j$ :

$$\frac{\int_0^{\tau_i} f_i(t)dt + \int_0^{\tau_j} f_j(t)dt}{M_i^{\tau_i} + M_j^{\tau_j}} = a_{ij}, \quad (5)$$

где  $a_{ij} > 0$ ,  $M_i^{\tau_i}$  и  $M_j^{\tau_j}$  – прогнозируемый объем продаж продуктов  $u_i$  и  $u_j$  без учета взаимного влияния к моменту времени  $\tau$ .

Если  $a_{ij} < 1$ , то два инновационных продукта оказывают друг на друга отрицательное влияние (эффект каннибализации), иначе если  $a_{ij} > 1$ , то два инновационных продукта оказывают друг на друга поло-



жительное влияние (синергетический эффект). Если  $a_{ij} = 1$ , то можно говорить об отсутствии взаимного влияния или о смешанном влиянии (см. случаи 7, 8 и 9 из таблицы).

Благодаря возможности отбора инновационных проектов в портфель и выбора времени старта каждого продукта согласно их коэффициенту взаимодействия возможно влиять на объем продаж и время жизни инновационного продукта.

Одной из возможных задач может быть следующая.

*Задача: Подсчет объема продаж продуктов.*

Пусть имеется  $n$  инновационных продуктов (далее – продукт) в составе портфеля, готовых к запуску на рынок  $E$ , тогда множество всех продуктов будет  $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ .  $M_i$  – прогнозируемый объем продаж продукта  $u_i$  на рынке  $E$  без учета взаимного влияния к моменту времени  $\tau_i$ ,  $E$  – теоретически возможный объем продаж,  $M_i \in E$ ,  $0 < M_i \leq E$ .

Обозначим через множество  $Z \in U$  – множество зависимых продуктов, где  $Z = \{Z_1, Z_2, \dots, Z_\zeta\}$ ,  $Z_1 \cap \dots \cap Z_\zeta = \emptyset$ ,  $Z_k = \{z_{k1}, z_{k2}, \dots, z_{k\epsilon}\}$ ,  $\zeta$  – количество групп зависимых продуктов,  $1 \leq \zeta \leq n/2$ ,  $\epsilon$  – количество зависимых продуктов в группе.  $M_i^Z$  – объем продаж зависимого продукта  $z_i$ . Множество  $Y \in U$  – множество независимых продуктов,  $Y = \{y_1, \dots, y_\gamma\}$ ,  $0 \leq \gamma \leq n - 2$ ,  $M_i^Y$  – объем продаж независимого продукта  $y_i$ . Тогда сумма зависимых и независимых продуктов будет равна числу всех продуктов в портфеле:  $2 * \zeta + \gamma = n$ .

Расчетный коэффициент влияния  $a_{k,i}^r$  определяется экспертами с учетом параметров, определенных в паспорте проекта. Коэффициент показывает насколько подгруппа продуктов  $\{K_{ii}: K_{ii} \in Z_i \setminus z_i\}$  влияет на продукт  $z_i \in Z_i$ , если они в определенное время вышли на рынок.

Объем продаж независимых продуктов:

$$M^Y = \sum_{i=1}^{\gamma} M_i^Y$$

Объем продаж зависимых продуктов зависит от коэффициента взаимовлияния:

$$M^Z = \sum_{k=1}^{\zeta} M_k^Z$$

$$M_k^Z = \sum_{j=1}^{\epsilon} a_{k,j}^r * M_{kj}$$

Тогда объем продаж портфеля инновационных продуктов:  
 $V = M^Y + M^Z$

Одним из актуальных направлений в теории инновационных систем является развитие теории управления распространением инноваций. Для эффективного управления распространением инноваций в экономико-социальной системе важно разрешить вопрос анализа взаимозависимости инноваций и влияния их дальнейшего распространения на рынке. Авто-рами была предложена и доказана теорема о существовании взаимного влияния инноваций. На основании данной теоремы была поставлена задача определения объема продаж портфеля инновационных продуктов.

### **Список литературы**

1. Туккель И.Л., Цветкова Н.А. Кибернетический подход к управлению инновационными процессами // В сборнике: Системный анализ в проектировании и управлении Сборник научных трудов XIX Международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 113–118.
2. Управление инновационными процессами: учебное пособие / В.В. Жариков, И.А. Жариков, В.Г. Однолько, А.И. Евсейчев. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. унта. – 2009. – 180 с.
3. Александрова А.И. Управление инновационными процессами // Инновации и инвестиции. – 2013. – № 2. – С. 193 – 196
4. Pałucha K. Innovation process management //Archives of Materials Science. – 2012. – Т. 34. – С. 34.
5. Туккель, И.Л., Голубев, С.А., Сурина А.В. Цветкова Н.А. Методы и инструменты управления инновационным развитием промышленных предприятий [Текст]. СПб.: БХВ-Петербург. - 2013. – 208 с.
6. Salerno M. S. et al. Innovation processes: Which process for which project? //Technovation. – 2015. – Т. 35. – С. 59-70.
7. Montanari A., Saberi A. The spread of innovations in social networks //Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2010. – Т. 107. – №. 47. – С. 20196-20201.
8. Rosa D., Giua A. On the Spread of Innovation in Social Networks //Estimation and Control of Networked Systems. – 2013. – Т. 4. – №. 1. – С. 322-327.
9. Reich B. The Diffusion of Innovations in Social Networks. – 2015.
10. Leydesdorff L., Rotolo D., De Nooy W. Innovation as a nonlinear process, the scientometric perspective, and the specification of an ‘innovation opportunities explorer’ //Technology Analysis & Strategic Management. – 2013. – Т. 25. – №. 6. – С. 641-653.
11. Постников С.Г. Особенности социально-экономической среды распространения промышленных инноваций // Креативная экономика. – 2013. – № 1 (73). – С. 12-19.
12. Пузанов К. А. Современные модели распространения инноваций: критический анализ // Социология власти. – 2012. – № 6 – 7. – С. 82 – 99.
13. Туккель И. Л., Цветкова Н. А. Об особенностях многопроектного управления [Текст]. Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2013. – № 4-2 (183). – С. 89–95.

14. Аврамчиков В.М. Инструменты управления распространением и взаимодействием волн инноваций // Инновационный вестник регион. – 2014. – № 1 (35). – С. 12 – 17.

15. Туккель И.Л., Цветкова Н.А. О физических моделях процессов распространения инноваций в социально-экономической среде // Инновации. – 2015. – № 11 (205). – С. 30–34.

16. Шмидт Ю.Д., Лободина О.Н. О некоторых подходах к моделированию пространственной диффузии инноваций // Пространственная экономика. – 2015. – № 2. – С. 103– 115.

17. Хавинсон М.Ю. Эконофизика: от анализа финансов до судьбы человека // Пространственная экономика. – 2015. – №1. – С. 144– 166.

18. Потапов Г.П. Имманентные свойства социально-экономической системы как волны // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2010. – № 5. – С. 95–99

УДК 316.62: 316.354:351/354

*Ильиных Светлана Анатольевна,*  
Д-р .соц. наук, доцент, профессор кафедры

## **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ**

г. Новосибирск, Новосибирский государственный университет экономики и управления, кафедра социальных коммуникаций и социологии управления, ili.sa@mail.ru

**Аннотация:** В статье раскрывается необходимость системного анализа процессом управления инноваций в организациях. Рассматриваются три аспекта: подходы к понятию инновация, инновационное поведение и управление инновациями. В статье приводятся результаты эмпирического исследования, иллюстрирующие основные выводы.

**Ключевые слова:** системный анализ, управление, инновации

*Svetlana A. Ilinykh,*  
Doctor of sociolocal sciences, associate professor, professor of department

## **SYSTEM ANALYSIS OF MANAGEMENT INNOVATION**

Novosibirsk, Novosibirsk State University of Economics and Management, department of social communications and sociology of management, ili.sa@mail.ru

**Abstract.** In this article the author explain the need for a systematic analysis of the process management innovation in organizations. Author con-

sider three aspects: approaches to the concept of innovation, innovation behavior and management innovation. The author presents the results of empirical studies that illustrate the main conclusions.

**Keywords:** system analysis, management, innovation

Сегодня каждая организация находится в состоянии непрерывных изменений, происходящих, в том числе и благодаря внедрению инноваций. Нужно сказать, что внедрение инноваций – это системный процесс, кроме того, управляемый процесс. Системный подход позволяет рассматривать управление инновациями в рамках целостной системы, характеризующейся: достаточной обособленностью и устойчивостью в своем развитии; сложным составом большого количества элементов, взаимодействие которых формирует качественно новые свойства целого; целостностью, когда все составляющие систему элементы, обладая определенной самостоятельностью, обеспечивают движение к достижению общей цели; структурированностью и иерархичностью, при которой внутреннее строение системы обладает определенной соподчиненностью элементов при достижении упорядоченности взаимосвязей.

С точки зрения системного анализа важны несколько аспектов. Во-первых, интерпретация понятия «инновация», иначе говоря, понимание того, какое изменение можно считать инновацией. Во-вторых, понимание, какие процессы сопровождают внедрение любого типа инноваций. В-третьих, учет факторов, влияющих на управление процессом внедрения инноваций.

Итак, первый аспект системного подхода сосредоточен на вопросе о том, что такое инновация. Не претендуя на полноту охвата всех имеющихся в науке подходов, остановимся на более традиционном – экономическом. Нужно отметить, что в фундамент для развития тематики инноваций был заложен именно в недрах экономики. Н.Д. Кондратьев первым обратил внимание на инновационное развитие. Й. Шумпетер определил колоссальную роль инновации в развитии экономических и научно-технических направлений, а также указал творческую деятельность человека как фактора конкурентного преимущества, способную превратить новые идеи в прорывные экономические решения [9]. П. Друкер относится к одним из основателей теории инновационного прогресса. Ученый под инновацией понимает особый предпринимательский инструмент, средство, благодаря которому можно использовать происходящие изменения как возможность начала нового бизнеса. Показательно, что он относится к инновации как к науке, которую можно освоить [1]. Итак, резюмируя подходы экономистов, можно говорить о том, что инновация

– это инструмент в развитии экономических и научно-технических направлений, а также творческих способностей человека.

Вторым аспектом системного подхода является понимание, «расшифровка» процессов внедрения инноваций. С нашей точки зрения, здесь важно обратить внимание не на технико-технологические, экономические, социальные и иные процессы, а на процессы, связанные с инновационным поведением. Для того, чтобы раскрыть это понятие необходимо обратиться к диспозиционной концепции регуляции социального поведения В.А. Ядова [10]. Основная идея, лежащая в основе этой концепции, заключается в том, что человек обладает сложной системой диспозиционных образований, которые регулируют его поведение и деятельность. Эти диспозиции организованы иерархически, т.е. в системе можно обозначить более низкие и более высокие их уровни. Первый уровень составляют элементарные фиксированные установки. Второй уровень – это более сложные диспозиции, которые формируются на основе потребности человека в общении, осуществляемом в малой группе и соответственно в тех ситуациях, которые заданы деятельностью в этой группе. Здесь роль диспозиций заключается в том, что личность уже вырабатывает какие-то определенные отношения к тем социальным объектам, которые включены в деятельность на данном ее уровне. Третий уровень имеет дело с такими диспозициями, в которых фиксируется общая направленность интересов личности относительно конкретной сферы социальной активности. Диспозиции такого рода складываются в тех сферах деятельности, где личность удовлетворяет свою потребность в активности, проявляемой как конкретная работа, конкретная область досуга и т. д. Иными словами, на этом уровне диспозицией является общая направленность интересов личности, которая объясняет концентрированность личности на какой-то определенной сфере деятельности, ее отношение к этой деятельности. Четвертый, высший уровень диспозиций образует система ценностных ориентаций личности. Ценностные ориентации, таким образом, это тоже разновидность диспозиционных образований, но они отличаются от предшествующих уровней диспозиций тем, что регулируют поведение и деятельность личности в наиболее значимых ситуациях ее социальной активности. Четвертый уровень регулирует целостность поведения, или собственно деятельность личности.

Степень готовности работников организации к инновациям, предрасположенность работника к участию в инновационной деятельности, уровень инновационной активности – есть не что иное, как инновационные диспозиции работников, которые и регулируют его инновационное поведение.

Принципиально выделяются такие типы инновационного поведения как принятие инновации и сопротивление инновации. Оба типа инновационного поведения предопределяются:

- уровнем вовлеченности членов организации в различные стадии инновационного процесса принятия решений;
- типом принятия решений. Тип принятия решения сопряжен с факторами, которые могут привести к тому, что решение принимается либо не принимается. К числу таких факторов относятся: 1) уверенность в действиях на основе обладания полной и исчерпывающей информации о последствиях; 2) риск на основе обладания информацией обо всех имеющихся альтернативах; 3) неопределенность в управлении на основе знания или прогнозирования;
- восприятием индивидом или социальной группой феномена инновации в контексте риска и неопределенности. Причем, основные риски и факторы неопределенности связаны в основном с феноменом социального конфликта при внедрении изменений. Иными словами, чем больше новизны и неопределенности предлагается обстоятельствами, тем выше степень их радикального неприятия.

При эффективном управлении осуществляется принятие инновации, формируется инновационная восприимчивость. Один из известных исследователей инновационного поведения А.А. Мешков отмечает, что индивид становится сторонником инновации в том случае, когда может адекватно оценить состояние окружающей среды и спрогнозировать свое состояние в контексте инновационного процесса в терминах приобретения – потери социальных преимуществ [7].

Для иллюстрации приведем пример эмпирического исследования, проведенного в марте-июне 2014 г. в 32 коммерческих организациях малого бизнеса г. Новосибирска Е.В.Михайловой, под руководством автора статьи. Выборочная совокупность составила N = 831 респондент. Анализ средств управления системы управления инновациями в коммерческих организациях показал, что в 56,4% случаев персонал организации участвует в планировании внедрения новшеств. Имеет место также и целенаправленное планирование процесса изменений (55,7%). Однако в большинстве организаций контроль за внедрением инноваций не осуществляется, либо это происходит в некотором дисбалансе с руководством. Что же касается информирования о процессе внедрения инновации, то в 57,6% случаев руководство всегда информирует, но в трети случаев персонал узнает о новом, когда оно уже внедрено [6]. Как видим, инновационная восприимчивость в организациях отчасти формируется в организациях, но вместе с тем имеет место информационная неосведомленность

и дисбаланс руководства, что ведет к сопротивлению внедрения инноваций.

Т.В. Голева отмечает, что бесконфликтное внедрение в организацию инновационных изменений является скорее исключением, чем правилом [2]. По мере убывания отрицательной значимости Т.В. Голева выделяет три основные группы причин сопротивления персонала организации инновационным изменениям. Первая группа включает в себя причины, влияющие в значительной степени на создание препятствий инновационным изменениям: неполнота и односторонность информации об инновационных изменениях; неточность, искаженность информации об инновационных изменениях; незаинтересованность людей; нарушение обязательств, обещаний со стороны участников инновационного процесса; отсутствие необходимого профессионального опыта. Вторая группа - причины, умеренно влияющие на создание препятствий инновационным изменениям: недоверие из-за неопределенности инновационной ситуации; недоверие к инициаторам, организаторам инновационных изменений; неразвитость мотивов к достижениям, успехам; моральная неразборчивость, «нечистоплотность» инноваторов и организаторов инновационных изменений; «нажим сверху». Третья группа - причины, в незначительной степени влияющие на создание препятствий инновационным изменениям: отсутствие необходимой и достаточной организованности; установка на сиюминутный эффект; отрицательное отношение к инноваторам со стороны неформальных лидеров, «авторитетов»; отсутствие здоровья; инициирование инновационных изменений «сверху».

А.А. Мешков указывает, что в качестве источника сопротивления часто выступают иллюзии индивида относительно собственной важности, а сопротивление нововведениям обратно пропорционально желанию индивида приобрести новый опыт и получить новое вознаграждение [7].

Сопротивление внедрению инноваций может быть и тогда, когда система управления не сама адаптируется к нововведениям, а адаптирует нововведение к себе, к старым консервативным формам, что приводит к деградации нововведения и самой системы управления.

Детальный подход к сопротивлению инновациям разработан С.С. Фроловым [8]. Автор указывает, что процесс сопротивления изменениям обусловлен такими основными причинами, как технические, политические и культурологические.

*Технические причины* связаны с действием технических условий организации, которые представляют собой способы соединения

человеческих и технических ресурсов в организации. К причинам такого рода относятся следующие.

1. *Отсутствие ресурсов и коммуникаций для осуществления инноваций.* Высшее руководство организации, планируя проведение инноваций, переоценивает свои возможности. Руководители более низких уровней управления, зная реальную картину, оказывают сопротивление изменениям.

2. *Внутренняя разобщенность организации.* Причины внутренней разобщенности весьма многочисленны: социальные конфликты между отдельными группами в организации; культурные различия (различные ценности, принятые нормы и т.д.); неправильная позиция руководителей; отсутствие идентификации с коллективами организации и др. Все это может вызвать сопротивление инновациям у отдельных групп в организации.

3. *Неизвестный результат или страх перед неизвестностью.* Члены организации не видят перспективы внедрения инноваций, у них возникает ощущение возможного провала или отрицательных последствий, в связи с чем они пытаются сопротивляться нововведениям.

4. *Отсутствие планов, неясность целей.* Неопределенность будущих действий, отсутствие разделения деятельности на этапы в соответствии с целями организации порождает у работников иллюзию несбыточности планов и нецелесообразности проводимых изменений.

5. *Отсутствие лидеров.* Создание целостного видения организации зависит от активности инструментальных лидеров. Именно они способны подсказывать, направлять действия людей и организовывать проводимые изменения.

6. *Снижающиеся издержки.* Сопротивление изменениям может усилиться в том случае, если организация находится на гребне успеха и ее издержки снижаются. В этой ситуации у членов организации возникает резонный вопрос: зачем что-то изменять, когда организация работает столь успешно? Это одна из самых серьезных причин сопротивления изменениям.

7. *Отсутствие системы обучения и консультирования.* В случае отсутствия системы обучения и консультирования сопротивление изменениям практически неизбежно.

*Политические причины* сопротивления изменениям связаны с перераспределением власти при структурных и культурологических изменениях в организации. В случае значительных структурных изменений перед руководителями различных уровней всегда стоит вопрос: кто и в какой степени будет привлечен к принятию



управленческих решений в новой ситуации. От ответа на этот вопрос зависит отношение руководителей к инновациям. Все это определяет основные причины сопротивления.

1. Угроза влиятельным статусам, т.е. возможной потери влияния и авторитета. Очень часто инновации связаны со структурными изменениями, и в результате перестройки организации руководитель может занять более низкую ступень в структуре управления. Кроме того, реализованные инновации могут привести к изменению характера отношений между руководителями и подчиненными, что также может восприниматься болезненно и вызывать сопротивление изменениям.

2. *Возможность критики руководителей.* В ходе изменений нередко критикуются прежние способы организации производственного процесса, методы управления и контроля.

3. *Изменение содержания процесса принятия решений.* Дело в том, что каждый руководитель стремится максимально стандартизировать процесс принятия решений, упростить его. При внедрении инноваций руководителю приходится сталкиваться с новыми способами принятия управленческих решений, которые могут быть весьма сложными. В связи с этим до полной адаптации руководителя к новым условиям он может оказывать сопротивление нововведениям.

4. *Изменение форм властного воздействия.* При изменении ситуации в организации или ее подразделениях у руководителей может появиться необходимость изменить формы властного воздействия. Чаще всего руководство организации не готово сразу поменять формы властного воздействия, и должно пройти определенное время для адаптации к новым формам власти. Обычно именно в этот момент наблюдается сопротивление изменениям в организации, которое может продолжаться до тех пор, пока руководители не адаптируются к новым условиям применения власти.

*Культурологические причины* сопротивления изменениям связаны с изменением ценностных ориентации и социальных норм, действующих в организации. Сюда относятся:

1. *Влияние прежних ценностей.* Поскольку каждый член организации ориентирован на собственную личностную матрицу ценностей, любое вмешательство извне может привести к явному или неявному отторжению новых ценностей, причем сила инерции приверженности весьма велика. В организациях, где работники ориентированы в своих действиях только на мнение руководителя, а в новых условиях им приходится полагаться на свое мнение или мнение коллег, то это значительно изменяет их ценностные ориентации. Однако члены организации не могут сразу изменить свои ориентации и

становятся беспомощными перед лицом технической неопределенности, в результате чего возникает сопротивление изменениям.

2. *Возврат к традициям.* Весьма полезные людям привычки и обычаи могут оказаться ненужными и вредными при освоении новых ситуаций. Таким образом, сила привычек и обычаев в организационной культуре оказывает значительное воздействие на принятие и внедрение социальных изменений.

3. *Действие нормативного контроля.* Нормы жизнедеятельности организации принимаются работниками и интернализуются таким образом, что становятся наиболее удобными, привычными. В соответствии с правилами действия неформального контроля любые новые нормы считаются отклонениями, против которых и направлены санкции социального контроля. В этот момент и возникает сопротивление нововведениям.

Сопротивление изменениям характерно не только для российских организаций. К числу организационных факторов относятся распределение полномочий и конфликты, различия в функциональной направленности, механистическую структуру и организационную культуру. Групповые факторы включают в себя групповые нормы, групповую сплоченность и групповое мышление. Индивидуальные факторы проявляются в сформировавшихся привычках, чувстве неопределенности и ненадежности.

В нашем эмпирическом исследовании изучение факторов, способствующих сопротивлению внедрения инноваций, показало, что к числу таковых относятся недостаточная величина ресурсов в организации (59,3%), немотивированность персонала на изменения (48,2%), отсутствие гарантий охраны права интеллектуальной собственности (46,6%), приверженность стереотипам (40,2%), отсутствие интереса к саморазвитию и самореализации у персонала (39,7%), сложность организационной структуры (39,2%), страх перемен (37,9%), размер организации (37,7%), потери от ошибок в прогнозах ожидаемых полезных результатов нововведений (37,2%), низкий образовательный уровень персонала (31,3%), нездоровый организационный климат (26,2%). Таким образом, за исключением величины ресурсов для нововведения, самым значимым микросоциологическим фактором при сопротивлении инновациям выступает персонал, вторым по значимости сдерживающим фактором является руководство [5].

Анализ двух первых аспектов позволяет коснуться третьего аспекта системного анализа - управления инновациями. С точки зрения системного анализа управление - сложный процесс, в котором задействованы субъект и объект управления, а также средства управления. Эмпириче-

ское исследование позволяет говорить о том, что в российских организациях требуется серьезная и глубокая работа со всеми тремя элементами управления – субъектом, объектом и средствами управления.

Подведем итоги. Системный анализ управления инновациями в организациях важно проводить по ряду аспектов. К числу таковых относятся, во-первых, анализ понятия «инновация», во-вторых, изучение процессов инновационной восприимчивости и сопротивления инновациям, в-третьих, анализ факторов, влияющих на управление процессом внедрения инноваций. В рамках представленной статьи мы рассмотрели вкратце каждый из аспектов. Хотелось бы добавить, системный анализ позволяет выявить то, что при управлении инновациями существенную роль играет не только организационная культура [3], но и управленческая культура организаций [4].

### **Список литературы:**

1. Друкер П. Бизнес и инновации. М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2009.
2. Голева Т. В. Преодоление сопротивления персонала организации инновационным изменениям: автореф. дис. ... канд. социол. наук: 22.00.08. Белгород, 2006. 24 с.
3. Ильиных С. А. Организационная культура как инновационный фактор эффективного управления организацией // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2008. № 6 (62). С. 317-321.
4. Ильиных С.А., Бондаренко Н.А. Управленческая культура бизнес-организаций: социолого-управленческий подход // Идеи и идеалы. 2013. Т. 1. № 4. С. 146-152.
5. Ильиных С.А., Михайлова Е.В. Инновации в организациях: внедрение и сопротивление // Социологические исследования. 2015. № 6 (374). С. 86-90.
6. Ильиных С.А., Михайлова Е.В. Инновационная восприимчивость и сопротивление инновациям: социологический взгляд // Теория и практика общественного развития. 2015. № 14. С. 12-14.
7. Мешков А.А. Основные направления исследования инновации в американской социологии // Социологические исследования. 1996. №5. С.117-128.
8. Фролов, С. С. Возникновение и развитие правил в практике управления социальными системами // Социологические исследования. 2015. №3. С. 120-127.
9. Шумпетер Й. Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры): пер.с англ. М.: Прогресс, 1982.
10. Ядов, В. А. Саморегуляция и прогнозирование социального поведения личности: Диспозиционная концепция. М.: ЦСПиМ, 2013.

*Титова Екатерина Александровна,*  
Магистрант

## **РЫНОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ**

г. Таганрог, Южный федеральный университет,  
titova.ekaterina.a@gmail.com

**Аннотация.** В статье рассмотрено развитие рынка информационных технологий как источника информационных услуг для обеспечения стратегии инновационного развития. Выявлена взаимосвязь качественных и количественных показателей рынка с ориентированностью предприятий на инновации. Изменения в структуре рынка отражают существующие потребности и обусловлены приоритетными направлениями стратегии развития.

**Ключевые слова:** Инновационное развитие, информационные технологии, стратегия инновационного развития, рынок информационных технологий.

*Ekaterina A. Titova,*  
Master' student

## **MARKET INFORMATION TECHNOLOGIES AND SOFTWARE DE- VELOPMENT STRATEGY OF INNOVATION**

Taganrog, South Federal University,  
titova.ekaterina.a@gmail.com

**Abstract.** In the article considers development of information technologies as a source of market information services to provide innovative development strategy. The interrelation of qualitative and quantitative market metrics with business orientation on innovation. Changes in the structure of the market reflect the current needs and priorities due to the development strategy.

**Keywords:** innovative development, information technology, strategy of innovative development, information technology market.

Информационные технологии оказывают влияние на все сферы человеческой деятельности, их внедрение позволяет добиться качественно нового развития большинства отраслей, включая государственное управ-

ление, что сказывается на экономике страны в целом. Конкурентноспособность всей национальной экономики напрямую связана с уровнем развития информационно-коммуникационных технологий, поскольку их использование повышает эффективность бизнеса и дает конкурентное преимущество компаниям, что особенно важно в изменяющихся политических и экономических условиях участникам рынка [1]. Ориентированность предприятий на инновации и открывающиеся перспективы в их применении делают данную отрасль наиболее динамично развивающейся в России и мире, а темпы роста рынка в среднем не менее чем на 5% в год причисляют его к 25% наиболее быстро растущих крупных рынков в мировой экономике. Средний темп роста российского рынка за последние 10 лет превосходит среднемировой, данная динамика обусловлена масштабной модернизацией российской экономики за счет нацеленности на инновационное развитие бизнеса.

Базовым подходом в реализации «Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года» является модернизация бизнес процессов за счет использования информационных технологий [2]. В сфере промышленного комплекса наиболее перспективными с точки зрения технологического развития направлениями в области информационных технологий являются:

- методы автоматизации производства предприятий комплекса (включая методы, ведущие к сокращению сроков разработки образцов);
- методы программного моделирования на всех уровнях производства;
- технологии, обеспечивающие скорейшую разработку собственных специальных протоколов и технологий передачи и обработки информации;
- программные технологии поддержки принятия решений в реальном времени с элементами искусственного интеллекта.

Следует отметить высокую окупаемость вложений в названные выше технологические инновации. По данным Росстата, каждый вложенный рубль 2011 г. дал в последующих годах 3,9 рубля в виде отгруженных инновационных товаров, выполненных работ и услуг, удельный вес которых в общем объеме промышленного производства к 2015 г. достиг 6,1% (рис.1).

Согласно статистическим данным и в соответствии со «Стратегией развития отрасли информационных технологий Российской Федерации на 2014-2020 годы и на перспективу до 2025 года» сформирован прогноз, показывающий зависимость между объемами инновационных товаров и расходами на информационные технологии в млрд.руб (рис.2).

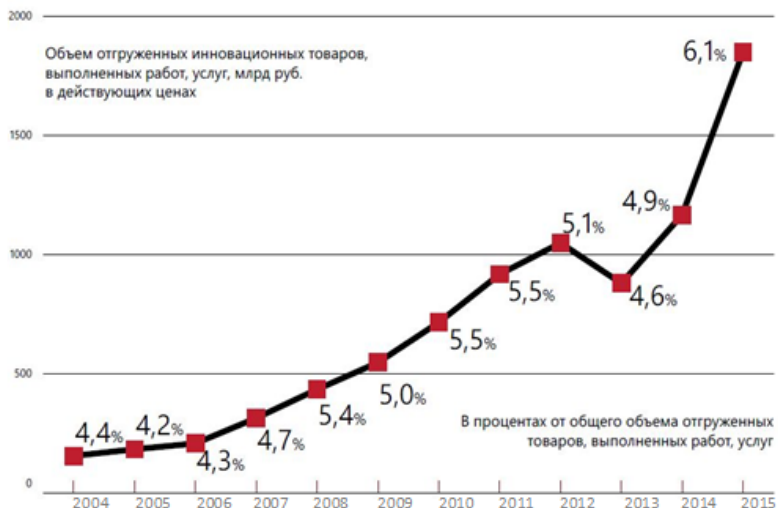


Рис.1. Объем инновационных товаров, выполненных работ и услуг в промышленном производстве [3]

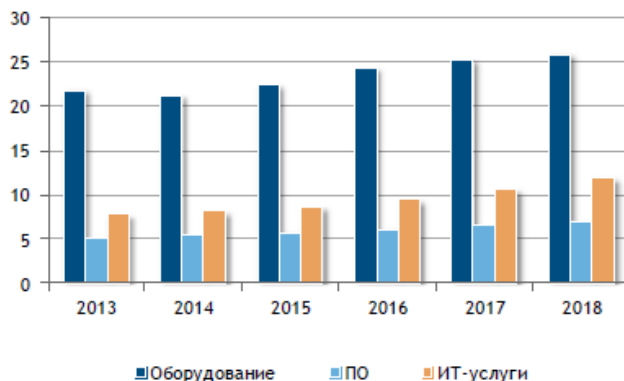


Рис.2. Расходы на информационные технологии в России [3]

Исходя из сравнения полученных диаграмм, можно сделать вывод что спад объема произведенных информационных товаров вызван сокращением затрат на информационные технологии в этот период, а согласно имеющемуся прогнозу в дальнейшем следует ожидать роста этого показателя.

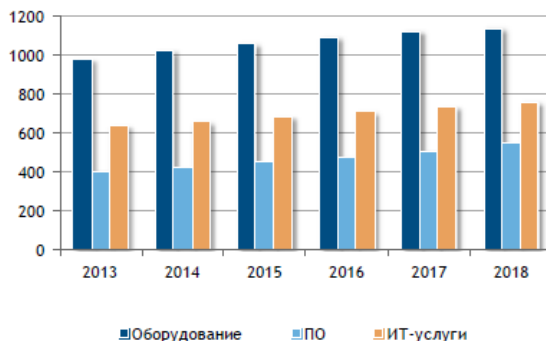


Рис. 3. Расходы на информационные технологии во всем мире [3]

На рис.3 представлены расходы на информационные технологии во всем мире в млрд. долларов с прогнозом на 2016-2018 при условии сохранения тенденции к их увеличению на 5%. Из диаграммы следует, что соотношение оборудования, программного обеспечения и ИТ-услуг сохраняется, однако в России отмечается другое процентное соотношение. Наиболее показательной и отличающейся от Российских данных с этой точки зрения является структура ИТ-рынка в США (рис. 4).

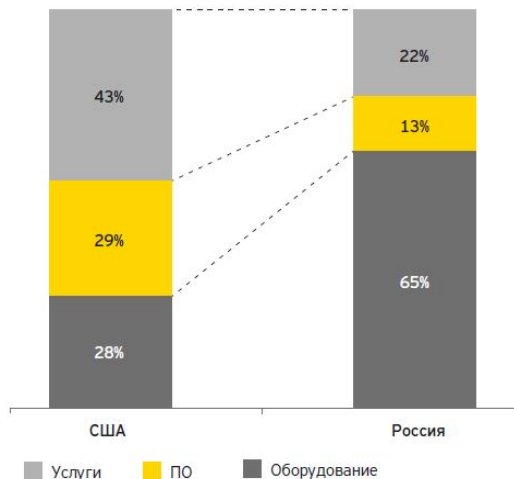


Рис.4. Сопоставление структур ИТ-рынка США и России 2014г. [3]

Из диаграммы следует, что для ИТ-рынка США характерно преобладание сферы услуг, в то время как при сохранении пропорционального соотношения затрат на информационные технологии, для России преобладающим сегментом является аппаратное обеспечение и оборудование.

Оценка доли услуг, программного обеспечения и оборудования на рынке информационных технологий с точки зрения инновационного развития страны возможна за счет рассмотрения текущих тенденций рынка, качественного и количественного состава.

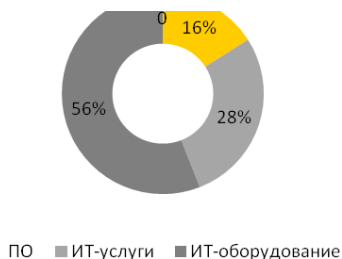


Рис.5. Структура Российского ИТ-рынка по данным на май 2015 г. [4]

Согласно динамике изменений на середину 2015 года отмечается заметное снижение доли оборудования на рынке, при этом активные темпы роста показывает сектор информационных технологий, что в сравнении с приростом доли программного обеспечения превышает его на 2%. Расходы по базовым рынкам ИТ-услуг представлены на рис.6, из которого следует, что максимальную долю занимает системная интеграция, ИТ-аутсорсинг, а так же установка и поддержка информационных систем и приложений. Наличие 2,9% расходов на ИТ-обучение и тренинги, так же обуславливает большую динамику роста информационных услуг.



Рис.6 Расходы по базовым рынкам ИТ-услуг в 2014г. [4]

Анализ расходов на информационные технологии по отраслям (рис.7), совокупный спрос которых превосходит спрос отдельных пользователей, показывает что информационные услуги востребованы не



только для связи, транспорта и энергетики, но и для государственного сектора, обеспечения финансовой деятельности и производства.



Рис.7. Расходы на информационные технологии по отраслям 2014г. [4]

Такое распределение объясняется мировыми и локальными тенденциями на использование интеллектуальных систем, а так же активное внедрение информационных технологий в управление бизнесом и применение их для автоматизации государственного сектора. В условиях конкуренции внедрение систем управления предприятием и обучение сотрудников становятся важными задачами, что влияет на рынок информационных технологий, развитие которого в свою очередь и обеспечивает инновационные решения для предприятий.

Из проведенного анализа следует, что несмотря на то, что наиболее крупным сегментом по объему расходов остается оборудование основной спрос смещается в сторону корпоративных систем, требующих существенных затрат на установку, интеграцию, обучение и обслуживание [4]. Перечисленное обуславливает рост востребованности информационных технологий, а вместе с тем набирает популярность и аутсорсинг. Передача сторонним организациям функций по поддержке и обслуживанию информационной инфраструктуры так же свидетельствует о внедрении инноваций в использующих такой подход организациях, поскольку он существенно меняет бизнес-процессы внутри них.

Развитие инноваций и рынка информационных технологий взаимосвязано и определяется существующими потребностями, и как следствие приводит к достижению целей стратегии инновационного развития.

### **Список литературы**

1. Инновационный менеджмент: Концепции, многоуровневые стратегии и механизмы инновационного развития: Учеб. пособие \ Под ред. В. М. Аньшина, А. А. Дагаева. – 2-е изд., перераб., доп. – М.: Дело, 2006. – 584 с.

2. Распоряжение Правительства РФ от 08.12.2011 N 2227-р <Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года>

3. Россия: курс на инновации. Открытый экспертно-аналитический отчет о ходе реализации «Стратегии инновационного развития российской Федерации на период до 2020 года». \ Выпуск I. ОАО «РВК» при содействии Министерства экономического развития РФ. — М, 2014. — 122 с. — 2 500 экз.

4. Исследование перспективных экспортных рынков информационных технологий (ИТ-услуг), программного обеспечения и интеграционных решений для российских производителей \ НП Руссофт \ Санкт-Петербург 2015.

УДК 387

*Бричеева Наталья Николаевна*  
Старший преподаватель

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО РЫНКА ИННОВАЦИЙ**

г. Таганрог, Институт управления в экономических, экологических и социальных системах Южного федерального Университета,  
bricheevann@bk.ru

**Аннотация.** Рассматриваются практические аспекты национальной инновационной концепции с учетом перспектив развития поддержки государством и бизнесом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области передовых производственных и, в том числе, высокотехнологичных инноваций. Особое внимание уделяется рассмотрению результатов и перспектив их коммерциализации в России. Выполнен анализ деятельности Рынка Инноваций и Инвестиций Московской Биржи, позволивший выявить перспективные и конкурентоспособные в плане привлечения инвестиций направления высокотехнологичных инноваций.

**Ключевые слова:** экономическая оценка инвестиций, Глобальный индекс инноваций, высокотехнологичные инновации, передовые производственные технологии, Рынок Инноваций и Инвестиций, Московская биржа.

## PROBLEMS AND PROSPECTS OF RUSSIAN MARKET OF INNOVATIONS

Taganrog, Institute of Management in the economic, ecological and social systems of the Southern Federal University, bricheevann@bk.ru

**Abstract.** The practical aspects of national innovative concepts from the perspectives of supporting the development of the state and business research and development activities in the field of advanced manufacturing and, in particular, high-tech innovation. Particular attention is paid to the results and prospects for their commercialization in Russia. The analysis of the activities of Innovation and Investment Market of the Moscow Stock Exchange, which allowed to identify forward-looking and competitive in terms of attracting investment direction of high-tech innovation.

**Keywords:** economic evaluation of investments, the Global Innovation Index, high-tech innovation, advanced production technology, Innovation and Investment Market, the Moscow Stock Exchange.

Актуальность исследований объясняется растущей ролью высокотехнологичных производств в экономическом развитии стран и регионов. В современной хозяйственной системе концепция создания высокотехнологичных производств формирует конкурентоспособность и перспективу ускоренного развития национальных экономик. Оптимальность на рынке инноваций может быть достигнута, если рынки базового сектора станут оптимальными с позиции технического прогресса. Поэтому так необходимо формирование механизмов поддержки инвестиционного процесса в рамках национальной инновационной концепции.

Рынок инноваций является специфической составляющей регулирования активности инновационных процессов и проявляет свои функции через колебания конъюнктуры, селективную поддержку научных идей, инновационных предложений, проектов, коммерциализацию объектов интеллектуальной собственности и институты инновационной инфраструктуры [1]. В качестве объектов обмена в сфере инновационной деятельности выступают результаты реализации инновационных процессов: фундаментальные и прикладные исследования, освоения, разработки.

В современных условиях правительства различных стран инвестируют огромные средства в научные исследования и инновационную деятельность. Например, Германия на научные исследования и разработки

направляет около 2,7% ВВП, США — 2,8%, Япония — около 3,5%, тогда как страны с переходной экономикой тратят значительно меньше: Белоруссия — 0,74% ВВП, а Россия — 1,04% [1].

Для оценки экономической эффективности инвестиций в инновации в странах Европейского союза ежегодно публикуется «Европейское табло инноваций» (European Innovation Scoreboard — EIS). С целью измерения уровня инноваций в стране используют Глобальный инновационный индекс [2], разработанный сообществом Бостонской консалтинговой группой (БКГ), Национальной ассоциацией производителей (НАП) и Институтом Производства (ИП).

В основе методологии его расчета лежит предположение о том, что экономический рост связан с наличием инновационного потенциала и условий для его воплощения, то есть индекс рассчитывается как взвешенная сумма оценок двух групп показателей:

- ресурсы и условия проведения инноваций (Innovation Input);
- результаты осуществления инноваций (Innovation Output).

На сегодняшний день лидирующие позиции в рейтинге стран по глобальному индексу инноваций принадлежат Швейцарии, Великобритании, Швеции, Нидерландам, США, Сингапуру, Финляндии и Ирландии, в то время как Россия занимает в нем лишь 48-е место (рис. 1) [3].

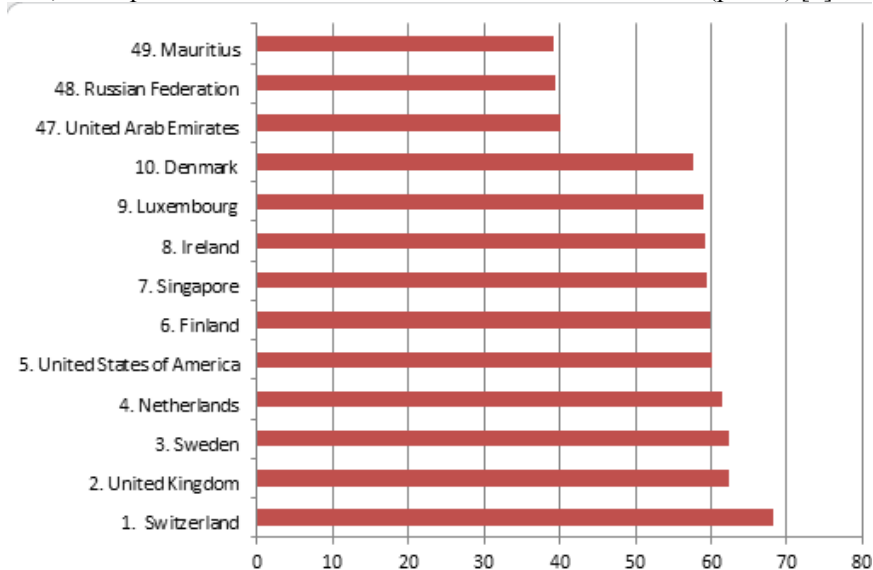


Рис. 1. Глобальный инновационный индекс, 2014 г.

Хотя в целом составителями «Европейское табло инноваций» положительно оцениваются изменения на российском рынке инноваций. Даже несмотря на то, что Российская Федерация не входит в число TOP-10 с высоким уровнем отдачи инноваций, ее общая сумма баллов в 2014 году лучше, чем у большинства стран со средним уровнем дохода. Значение комбинированного индикатора 27, что выше, чем у Индии и Южной Африки.

Кроме этого отмечается, что сильными сторонами Российской Федерации являются:

- занятость в наукоемких отраслях;
- доля работающих в них женщин с высшим образованием,
- структура и объемы лицензионных платежей;
- деятельность Роспатента и др.

Однако характерным и в 2014 году остается финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ преимущественно за счет бюджетных средств, тогда как в развитых экономиках основной заказчик — бизнес, а не государство. В России бизнес пока не может найти те отечественные технологии, которые могут быть основой его конкурентоспособности, при этом существующие разработки зачастую кладутся на полку. Хотя, согласно статистике Росстата [4], результативность научно-исследовательских работ в России растет. Так в 2000 - 2014 гг. стабильно увеличивалось число выданных патентов, даже не смотря на некоторое снижение числа поданных патентных заявок в 2014 году по сравнению 2013 годом с 64266 до 59444. Но все же следует отметить, что в России ежегодно патентов выдается меньше, чем прекращает действие, и коммерциализируются они в небольшом количестве, порядка 2%.



Рис. 2. Поступление патентных заявок и выдача патентов в России в 2000-2014 гг., единиц

На долю иностранных заявителей в 2014 году приходилось около 17% патентов, при этом основными партнерами российских заявителей являются США и Германия. К тому же свыше 40% патентных заявок в Европейскую патентную организацию (ЕПО) от России подается в соавторстве, по крайней мере, с одним иностранным партнером. Связано это и с высоким уровнем вовлеченности российских специалистов в международную кооперацию, и с недостаточной материально-технической базой отечественных изобретателей.

Оценка динамики числа передовых производственных технологий по степени новизны позволяет положительно оценить степень коммерциализации запатентованных изобретений, составившую около 50% в 2014 году (рис. 3) при 712 подобных технологиях в общем числе технологий равном 1409.

Под передовыми производственными понимаются технологии и технологические процессы, которые или управляются с помощью компьютера или основаны на микроэлектронике. У принципиально новых технологий нет аналогов, они разработаны впервые, у них качественно новые характеристики согласно требованиям современного уровня или выше его.

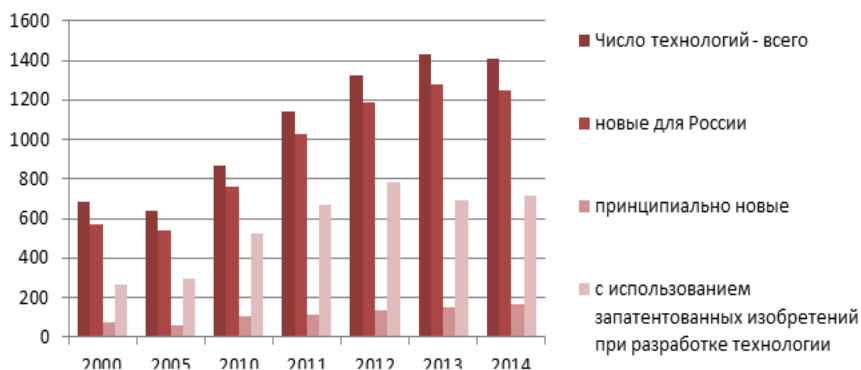


Рис. 3. Разработанные передовые технологии по степени новизны в России в 2000-2014 гг., единиц

Анализ распределения по группам разработки производственных технологий в 2000-2014 гг. показал снижение числа новых технологий группы «производство, обработка и сборка» при увеличении числа технологий оптимизации и автоматизации производственных и логистических процессов (рис. 4).

Учитывая такую реальность, Торгово-промышленная палата Российской Федерации предлагает федеральным органам исполнительной

власти приступить к формированию механизмов стимулирования спроса на инновации в компаниях, в том числе с государственным участием. Также предполагается ввести механизмы повышения эффективности взаимодействия юридических лиц — субъектов Федерального закона № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» и поставщиков инновационной продукции [5].

Поддержка содействия к привлечению инвестиций при разработке инноваций с целью развития малого и среднего предпринимательства инновационного сектора российской экономики осуществляется в том числе на основе действующего с 15 июля 2009 года Рынка инноваций и инвестиций (РИИ) Московской Биржи, как биржевого сектора для высокотехнологичных компаний, созданного совместно с ООО УК «РОСНАНО» [6].

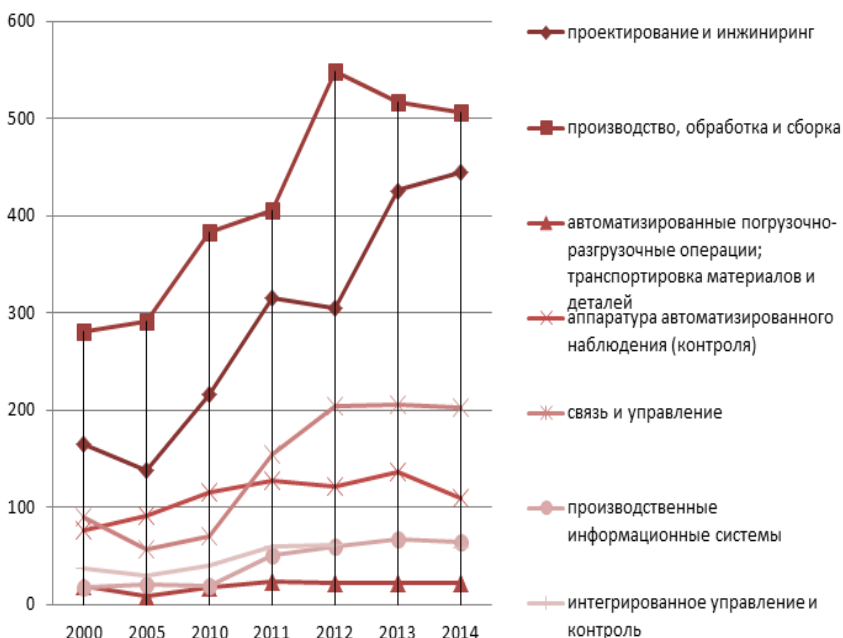


Рис. 4. Разработанные передовые технологии в России в 2000-2014 гг. по группам, единиц

Для организации эффективного взаимодействия по данному проекту создан Координационный совет под руководством Председателя Правления ОАО «РОСНАНО» Анатолия Чубайса, в состав которого вошли представители профильных министерств и ведомств, институтов развития, законодательной власти и профессиональных ассоциаций.

В рамках РИИ выделены два сегмента, ориентированные на компании разной степени зрелости и капитализации и группы инвесторов (рис. 5): □

1. Сектор РИИ — биржевой сектор, позволяющий инновационным компаниям проводить публичные размещения (IPO/SPO) и допускать ценные бумаги к вторичному обращению во всех режимах торгов на ФБ ММВБ.

2. IPOboard ([www.ipoboard.ru](http://www.ipoboard.ru)) — Web-ресурс, направленный на создание механизмов привлечения инвестиций непубличными инновационными компаниями на ранних стадиях развития.

В настоящее время в сектор РИИ допущены к торгам 37 ценных бумаг (18 акций, 8 инвестиционных паев, 9 облигаций, 1 американская депозитарная акция ADS, 1 акция фонда ETF).

IPOboard является составным элементом Рынка Инноваций и Инвестиций Московской Биржи и реализуется в тесном взаимодействии с РОСНАНО, РВК и другими институтами развития для привлечения капитала перспективными непубличными компаниями инновационного сектора экономики [7].



Рис. 5. РИИ Московской биржи  
Источник: fs.moex.com

По состоянию на конец 2015 года в системе IPOboard зарегистрирована 241 инновационная компания, преимущественно секторов интернет, телеком, энергетика.

Распределение компаний по секторам РИИ и IPOboard представлено на рисунках 6 и 7 [8].





Рис. 6. Секторальная принадлежность участников РИИ Московской биржи

Согласно секторальной статистике и объемам торгов на рынке (рис. 8) можно сделать выводы о том, что на рынке высокотехнологичных инноваций лидируют компании секторов «Чистые технологии» и новые материалы» и «Интернет-технологии».



Рис. 7. Распределение по секторам компаний, зарегистрированных в системе IPOboard



Рис. 8. Объем торгов на РИИ Московской биржи, млн руб.

На IPOboard в 2015 году было заключено 278 сделок, причем большая часть данных сделок пришлась на сектор Интернет-технологий, в котором наиболее привлекательными были подотрасли:

1. Мобильные приложения.
2. Программные продукты для бизнеса.
3. Потребительские услуги и сервисы.

Объем инвестиций в денежном выражении уменьшился на 31% по сравнению с 2014 г., количество сделок – на 15%. Общий объем произведенных инвестиций составил 27,003 млн руб.

Дальнейшие перспективы развития российского рынка инноваций возможны, если рынки базового сектора станут оптимальными с позиции технического прогресса. Необходимо формирование механизмов финансовой, технологической, организационной и информационной поддержки инвестиционного процесса в рамках инновационной концепции.

Хочется ожидать от инвестиционной системы в России:

- формирования благоприятного инвестиционного климата;
- совершенствования институциональной политики;
- сокращения административных барьеров;
- оптимизации процедур по доступу к инфраструктуре;
- улучшения налоговой политики;
- координации сопровождения инвестиций в российскую экономику и защита прав инвесторов.

### **Список литературы**

1. Ивлева Е.С., Царикаева М.С. Современный рынок инноваций: правовая и экономическая составляющие // Сборник научных трудов Роль интеллектуального капитала в экономической, социальной и правовой культуре общества XXI века. – 2015. – С. 275-281.

2. The Global Innovation Index 2015. Effective Innovation Policies for Development [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_gii\\_2015.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_gii_2015.pdf).

3. Rankings Development [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2015-intro5.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2015-intro5.pdf).

4. Российский статистический ежегодник - 2015 г. / Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b15\\_13/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b15_13/Main.htm).

5. Интеллектуальная собственность: от стратегии до «дорожной карты» / ТПП Информ [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.tpp-inform.ru/vedomosti/ekonomika/2034/?sphrase\\_id=403](http://www.tpp-inform.ru/vedomosti/ekonomika/2034/?sphrase_id=403).

6. Рынок инноваций и инвестиций (РИИ) [Электронный ресурс] – Декабрь 2015 года – Режим доступа: <http://fs.moex.com/files/11269>.

7. IPOboard / Московская биржа [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://moex.com/a64>.

8. Обзор рынка прямых и венчурных инвестиций. 12 месяцев 2015 г. / Московская биржа [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fs.moex.com/f/5279/vr-2015.pdf>.

УДК 005.521:330.101.54

*Сидорова Лариса Евгеньевна,*  
старший преподаватель,  
*Сидоров Сергей Владимирович,*  
старший преподаватель,  
*Шарафутдинов Ринат Яковлевич,*  
Канд. экон. наук, доцент

## **О ПОЛЬЗЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА НЕЧЕТКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОЛЕЙ, ОСТАВШИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕХОДА ОТ ЗОЛОТОГО СТАНДАРТА К СОВРЕМЕННОЙ ФИНАНСОВОЙ СИСТЕМЕ**

Новокузнецк, Сибирский государственный индустриальный  
университет, [lizalor@mail.ru](mailto:lizalor@mail.ru)

**Аннотация.** В докладе представлен анализ информационных полей финансовых систем, основанных на «золотом стандарте» и «бумажных деньгах», с учетом их социального смысла. Рассмотрены последствия трансформации глобальных социально-экономических систем при изменении финансовых. Обосновываются условия, при которых самоорганизация малого бизнеса может быть источником конкурентоспособности и роста национальной социально-экономической системы.

**Ключевые слова:** информационные поля, экономические противоречия, конкурентоспособная национальная экономика, инвесторы и спекулянты, агенты влияния, финансовое рабство, «глубинное» государство, самоорганизация малого бизнеса.

*Larisa E. Sidorova,*  
Senior Lecturer,  
*Sergey V. Sidorov,*  
Senior Lecturer,  
*Rinat Y. Sharafutdinov,*  
Associate Professor

## **ABOUT BENEFIT SISTEM ANALYSIS OF FUZZY INFORMATION FIELDS, REMAIN IN THE TRANSITION FROM THE GOLD STAND- DART TO THE MODERN FINANCIAL SYSTEM**

Novokuznetsk, Siberian State Industrial University, [lizalor@mail.ru](mailto:lizalor@mail.ru)

**Abstract.** The report presents an analysis of the information fields of financial systems based on the "gold standard" and «paper» money based on their social meaning, discussed the effects of the transformation of global socio-economic system changing financial. Substantiates the self-organization of small businesses as a source of competitiveness and growth of the national socio-economic system

**Key words:** information fields economic contradictions, competitiveness of the national economy, investors and speculators, agents of influence, financial slavery, an alternative government, self-organization of small business.

Современная финансовая система непрерывно изменяется. Свойства финансовой системы определяют свойства бизнеса, власти, общества. Изменение мировой финансовой системы сопровождается изменением свойств самих денег, изменением их информационных полей, изменением точек роста экономики. Разработка экономической реальности, анализ и сопоставление, сравнение различных финансовых систем и генерируемых ими информационных полей, помогает увидеть целое, увидеть результаты монетарного управления.

«Старая» финансовая система была основана на физическом золоте, символе богатства, природной мере количества человеческого труда и успеха. В процессе преобразований мира золото (инвестиции) могло закончиться. Это было ограничением на возможность преобразования мира «сильными мира сего», на скорость преобразований. В 19 веке, параллельно традиционной, возникла новая финансовая система, основанная на долларе. Доллары у ФРС США не заканчиваются никогда. Это снимает все ограничения на преобразования мира для США. Началась эпоха перемен. Эпоха замены старой финансовой системы на новую. Точку бифуркации финансовой системы, момент возникновения нового финансового «мейнстрима», показывает Манифест коммунистической партии. Момент начала генерации новой финансовой системой своего информационного поля, в котором инвесторы – «сверхчеловеки», «вожди», бесы революции», «бумажные обманщики» и др. открыто заявили о своём геополитическом могуществе и руководящей роли, заявили, что больше не будут ждать милости от природы, а с помощью «напечатанных» денег изменят мир. Доктрина Монро также предполагает демократическое изменение мира с помощью денег и бизнеса. К началу 20 века «бумажных» денег у новых бизнесменов стало больше, чем золота у королей и государств. И законы традиционных государств стали мешать дальнейшему развитию бизнеса. Возник конфликт в финансовой иерархии. Воля лиде-

ров новой финансовой системы, подкреплённая миллиардами долларов заявила о необходимости свободы.

Финансовой системы на основе золотого стандарта уже давно нет, а её информационное поле всё ещё остаётся и позволяет сопоставить информационные поля различных финансовых систем и увидеть целое, помогает понять сегодняшние противоречия и проблемы. Информационные поля генерируют изменяющиеся свойства самих денег и экономическая реальность. Информационное поле проявляет себя в виде социальных смыслов и изменений социальных смыслов. Информационные поля воздействуют на человека. Говорят, что ДНК является индивидуальным ключом к информации.

Россия расположена в климатической зоне рискованного земледелия. В условиях международной конкуренции, чтобы удержать территории, нужны десятки миллионов жителей. Выживание людей в условиях рискованного земледелия обеспечивает аскетизм - народная традиция труда и отдыха в условиях низкой рентабельности бизнеса. Традиционный экстенсивный путь развития без инвестиций, извне, за счёт самоорганизации населения, собирания земель. «Умной» обработки той земли, которая есть. Мера успеха натуральный продукт, полученный и проданный в результате обработки земли. Традицией обеспечивается рентабельность, достаточная для восполнения затрат собственной физической энергии и торговли излишками. Многомиллионная армия крестьян единоличников только своим существованием устанавливала свои порядки и правила поведения в бизнесе, не нужные олигархам и бюрократам. Каждый крестьянин решал, как быть более производительным в затруднённых условиях. Каждый выбирал, чем заниматься и как работать, чтобы выжить. Когда крестьян много, они постепенно выходят на оптимальные решения. Крестьяне с низкой рентабельностью физически не могли «кормить» взяточников и сами управляли экономическими процессами. Было местное народное самоуправление. Десятки миллионов крестьян - единоличников обрабатывали землю и торговали, сами создавали для себя необходимую инфраструктуру бизнеса. Самоуправление позволяло выявить и полнее задействовать местные естественные конкурентные преимущества. Развивалось так называемое «глубинное» государство, была самоорганизация. Традиционная экономика крестьян единоличников держалась на золотом стандарте и стабильности цен. Физическое золото обеспечивало равенство в делах и в правах - мелким крестьянам и крупным промышленникам. Золото было нужно всем. Успешные крестьяне медленно «богатели». Создавали продовольственное изобилие и стабилизировали национальную финансовую систему. Успешный крестьянин мог надолго сохранить, в виде золотых монет, вознаграждение со-

циума за труд, за результаты своего труда, накопить богатство. Поколения крестьян накапливали своё благосостояние «по крупицам». Личное «богатство» обеспечивало экономическую свободу. Постепенно «богатели» миллионы крестьян, а не только узкий класс буржуа. Царь мешал перестроению международной торговли по лекалам спекулянтов. Была непредсказуемость климата, возможность голода и непредсказуемость будущего. При неурожае помогал Царь. В случае войны шли защищать свою землю. Экономические отношения балансировались веками. Золото, возможность копить стимулировало трудовую активность единоличников. Уничтожение золотого стандарта и, как следствие, инфляция привели к уничтожению традиционного экономического уклада крестьян единоличников. Традиционная крестьянская экономика была уничтожена после 17 года. До настоящего времени не восстановлена.

До первой мировой войны и октябрьской революции, международные отношения, международная торговля балансировались веками, при участии России. Цари следили, чтобы при низкой рентабельности, всегда было справедливое вознаграждение за труд крестьянина - единоличника. В условиях золотого стандарта не было инфляции. Цены были стабильными. Чем больше крестьяне получили урожай, тем больше получили вознаграждение за труд. При неурожае помогало правительство. Растущие противоречия и нечёткость в управлении финансами, конфликты внутри европейской иерархии привели к первой мировой войне. Золотой стандарт не спас воевавшие империи.

Когда победила пролетарская революция, и в России не стало «царя батюшки», сразу произошла мировая финансовая революция 20 века. Победили финансовые либералы. Не стало де-факто золотого стандарта в мировой торговле. Исчезла справедливость в крестьянском бизнесе. Не стало справедливого вознаграждения труда крестьянина единоличника. Власть перешла к большевикам и КПСС. Прежние экономические отношения между городом и деревней разрушились. У крестьян единоличников упало в разы, или совсем исчезло вознаграждение за труд. Большевики объясняли - что во всём виноваты война, отсталые, патриархальные, неконкурентоспособные технологии и традиционные ремёсла. Поэтому и надо вступать в колхоз. Идеологическая основа пролетарской революции и коллективизации сильно похожи на американскую доктрину Монро.

После того, как не стало королей, которые отстаивали справедливость в оплате труда для своих подданных, золото - деньги королей, в международной торговле постепенно заменили на «бумажные» доллары. Без золотого стандарта, национальные финансовые системы потеряли независимость, превратились в инвестиционных партнёров ФРС. Проти-

воречия внутри финансовой элиты обострились. Конфликт проявился в виде гиперинфляции в Германии и Великой депрессии в США.

В процессе перехода мировой экономики на бумажные деньги, новой экономике не стали нужны и многочисленные, активные приверженцы золотого стандарта. Теперь уже они, вслед за индейцами, стали мешать дальнейшему прогрессу и росту экономики США. В ходе второй мировой войны европейские приверженцы золотого стандарта, тормозящие прогресс, как носители «дикости», были физически уничтожены, подобно индейцам, согласно, доктрины Монро. Мировые войны 20 века в полной мере доказали силу бумажных денег. Силу экономик на базе бумажных денег. В результате «зачистили» экономическое пространство Европы, для прихода «прогрессивных инвесторов» и корпораций США. Физически уничтожены короли, признающие только золото и драгоценные камни, крестьяне - единоличники России, жители Европы, игнорирующие бумажные деньги, признающие только золотые деньги.

После «освободительной» гражданской войны с «дикостью» и «отсталым царским режимом», экономика России была разрушена. Чтобы люди не восстали и, чтобы накормить страну, Ленин разрешил традиционный для России экономический уклад в виде НЭПа. Ленинский НЭП, в условиях международной блокады и разрухи, без кредитов, за счёт предпринимательства и традиционных для России ценностей быстро «накормил» страну, стабилизировал рубль. Но местное самоуправление мешало продвижению к социализму.

И.В.Сталин в 1930-е годы сотрудничал с промышленниками старой закалки, которые ещё были и пытались выжить. Они за физическое золото помогали строить советскую промышленность. В обмен на золото СССР получил промышленность. Начались инновации в сельском хозяйстве. Вместо золотого стандарта и привычного уклада, крестьянам единоличникам предложили вступать в колхозы или ехать на стройки социализма, где не было риска голодной смерти семьи при неурожае, было меньше физического изнуряющего труда, была механизация и электрификация. Но не было справедливого вознаграждения за труд. Рентабельность колхозов оставалась низкой. Движущая сила развития колхозов - страх голода, заставил крестьян единоличников вступать в колхозы. Защита от рисков иногда важнее свободы. Колхозам государство давало задание, определяло, что делать и спрашивало результат, засчитывало результат. Из-за большого разнообразия природных условий и сложностей управления, выйти на оптимальную рентабельность было проблематично. Среди колхозников не было равенства, не было справедливого вознаграждения за труд. Развивалась теневая экономика.

А к Б.Н. Ельцину, «сотрудничать» пришли уже спекулянты, которые предложили ему инвестиционное партнёрство и научить демократии, в обмен на суверенитет. «Партия дай порулить!», «Берите суверенитета, сколько сможете!». Когда стали инвестиционными партнёрами запада, рядом с официальным государством возникло параллельное государство, от ФРС США, обучающее «заморской» демократии. В обмен на суверенитет (золото спекулянтам уже не нужно) получили олигархов и подобие общества потребления. В настоящее время, США добиваются, уже с помощью санкций, более углублённого инвестиционного партнёрства с Россией.

Для устойчивого развития национальной экономики надо осознавать смысл проводимых реформ и существующие ограничения. Важно осознавать противоречия демократических реформ. При «заморской» демократии всегда подавляется народная самоорганизация, «отсталая» народная традиция и «глубинное» государство и навязывается инвестиционное партнёрство. Инвестиционное партнёрство заключается в том, что государства - партнёры постоянно берут доллары в долг у ФРС - лидера новой финансовой системы, которая их генерирует. В мировой экономике есть одна глобальная логика роста, определяемая доктриной Монро и непрерывной работой печатного станка ФРС. Надо не забывать идеологический контекст (доктрину Монро), определяющий реалии глобальной экономики. Новая финансовая система основана на печатном станке ФРС. Движущей силой глобальной экономики является инвестиционное партнёрство, а не «глубинное» государство, народная самоорганизация и народная традиция того или иного государства, как было при золотом стандарте. Теперь все они считаются «дикостью», везде подавляются. Так воля лидеров новой финансовой системы, воля основателей новой финансовой системы (доктрина Монро) всегда определяет политику государства - партнёра.

В результате существования новой финансовой системы, выше описанной экономической практики и монетарного управления, выделилась группа технологически более развитых стран - так называемый золотой миллиард. Там вместо могущества справедливых королей, существует финансовое могущество инвесторов - сверхчеловеков. Технологическое могущество вместо изнуряющего физического труда. Информационное могущество вместо традиций. Все проблемы золотого миллиарда решаются за счёт финансового могущества, технологического могущества, информационного могущества и инвестиционного партнёрства.

России опять предлагается «сказочная» логика реформ, где есть золотой миллиард, и куда надо любой ценой включиться. Счастливые граждане золотого миллиарда просто выбирают правильных инвесторов,



которые «придут и всё сделают». Только голосуй правильно на выборах. А уже правильные инвесторы предлагают инвестиционное партнёрство России и несут ей «забугорную» демократию. За пределами золотого миллиарда мир голодает, «кишит» варварами, злодеями, угнетателями, коррупционерами и террористами. И его надо сделать цивилизованным. Для этого не надо делать собственных усилий, только правильно проголосуй, запасись попкорном и наблюдай, как «могучие силы добра» побеждают зло. Злодей - это тот, кто отказывается от инвестиционного партнёрства. Его дискредитируют, так как всё благополучие жителей золотого миллиарда держится на программах инвестиционного партнёрства.

В ходе демократизации управления, руководящую роль КПСС заменили на доктрину Монро, и на такой идеологической основе, движущей силой реформ современной национальной экономики стали инвесторы – «сверхчеловеки» и олигархи, со странной миссией обогащения за счёт государственной, народной собственности и спасения народа от власти КПСС. В ходе реформ ликвидировали Госплан, отсталые и убыточные колхозы. И таким образом, для спасения народа от власти тоталитарной КПСС, совершили большой скачок, из производителей собственной продукции превратились в потребителей остатков продуктов и товаров «золотого миллиарда».

Спасение страны от голода - миссия олигархов и условия для возникновения, существования, сохранения, выживания олигархической «клики». Когда в стране исчезают продукты питания, олигархи находят и поставляют «вдруг» пропавшие продукты, одновременно решая задачу личного обогащения. Таким образом, продукцию ликвидированных колхозов заменили на продукцию, произведённую в Турции и в других странах, состоящих в инвестиционном партнёрстве с США. Турция, с более высокой рентабельностью бизнеса продуктов питания, производит свежую продукцию несколько раз в год. «Рентабельные турки», выгодные бюрократам, выкармливают поколения взяточников, но не они работают на стабилизацию курса рубля.

Даже если, при недостатке продуктов питания, гуманитарная помощь оказывается безвозмездно, создаётся логистика. Запущенный механизм поставок в дальнейшем сохраняется и продолжает функционировать уже на коммерческой основе, в ущерб стратегическим интересам национальной экономики. Остаётся механизм поставки моркови из Польши, механизм поставки молочных продуктов из Финляндии, овощей и фруктов из Турции, окорочков из США и т. п. Это обогащает олигархов и тормозит развитие национального малого бизнеса. Возникает механизм торможения собственного сельхозбизнеса, новые логистические

цепочки не заинтересованы работать с низко рентабельным национальным производителем. Создаётся и укрепляется инфраструктура подавления ростков «глубинного» государства и традиций, мешающих господству внешнего монетарного управления. Богатства олигархов создаются только за счёт близости к политической власти. Олигархи - это те, кто разбогател на международной торговле, кто активно включился в программу инвестиционного партнёрства, кто стал своим для глобальной экономики, кто действует в рамках доктрины Монро, кто утверждает законы в интересах олигархата.

У олигархов денег много. И они хотят их «зарабатывать» всегда. Независимый малый и средний бизнес создают олигархам конкуренцию и неудобства, стабилизируют национальную экономику, вредят бизнесу олигархов. Поэтому, по-прежнему, приоритеты у турецкой еды, а в ходе реформ и выживает только малый и средний бизнес, работающий на олигархов, реализующий турецкие овощи и фрукты.

Эффективный способ управления реформами в условиях разномыслия - дискредитация и устранение дискредитированных оппонентов. Во время борьбы с оппонентами, социальными катастрофами, мировыми злодеями, диктаторами, фашистами, агрессорами, террористами, узурпаторами, тиранами происходит изменение их статус-кво. Так финансовые либералы и продавливают свою линию реформ. Для сохранения доминирования олигархов-спасителей, происходит постоянное воссоздание какой либо катастрофы - с долларом, с рублём, с недостатком продуктов, санкциями. Происходит синтез катастрофы и продавливание своих решений и предложений, в условиях катастрофического мышления. Например, неоднократный синтез катастроф с курсом рубля.

Большие деньги олигархов постепенно изменяют законы под себя. Игнорируются интересы десятков миллионов представителей национального бизнеса, производящих продукты питания и не берущих кредитов. Крестьяне единоличники не берут кредитов только потому, что никогда не смогут по ним рассчитаться, поэтому, не состоят в инвестиционном партнёрстве с США, поэтому производимая ими продукция не нужна торговым сетям, созданным в процессе инвестиционного партнёрства. Та же ситуация и с промышленной продукцией.

Раньше в России были десятки миллионов свободных крестьян предпринимателей, они «по крупницам» копили золото, было местное самоуправление, сами создавали необходимую инфраструктуру. Потом были колхозы и руководящая роль КПСС. Теперь, в результате демократических реформ есть инвесторы – «сверхчеловеки», олигархи со «свокорыстными» интересами, действующие в рамках доктрины Монро. Есть наёмные работники, есть безработные. Инвесторов и олигархов, дейст-

вующих в рамках национальной традиции развития, почти нет. Колхозов уже давно нет, а точки роста традиционного сектора экономики - «сельхозбизнеса», обеспечивающего независимость, подавляются в интересах развития инвестиционного партнёрства. Подавляются технологии создания богатств силами самих жителей. Самый реальный сектор экономики, где движущая сила развития традиция и народная самоорганизация почти не работает.

Точками роста новой, реформированной экономики России стали не новые инновационные корпорации, а супермаркеты, предназначенные для реализации продуктовых неликвидов и излишков продуктов и товаров, производимых для Евросоюза и США, в рамках многочисленных программ инвестиционного партнёрства. Таким образом, вместо реформ национальной экономики решается задача поддержки инвестиционного партнёрства США с другими странами и проблема утилизации излишков, произведённых в США и Евросоюзе, излишков товаров и продуктов в обмен на дешёвое сырьё и энергоносители.

Двадцать пять лет таких «экономических» реформ в рамках доктрины Монро не стабилизировали рубль. Волатильность рубля это и есть финансовая рента, выплачиваемая «параллельному» государству за счёт трудовых пенсий и малого бизнеса, за изобилие «турецкой» еды в супермаркетах.

Согласно, доктрины Монро, вместо реформ национальной экономики создали механизм разрушения неэффективной, «отсталой» советской экономики и подавления «глубинного государства», народной самоорганизации. По аналогии с механизмом отстрела бизонов и уничтожения кормовой базы и «глубинного» государства «диких» индейцев, создали механизм «отстрела» госпредприятий национальной экономики, началось уничтожение промышленной базы национальной экономики.

Но, несмотря на навязанное западом инвестиционное партнёрство, традиционный крестьянский уклад всё равно воспроизводится в виде бизнеса садоводов - дачников, пенсионеров - огородников, личных подсобных хозяйств, из-за насущной потребности человека в физической и социальной активности. Современные крестьяне - одиночники 21 века - это фермеры, садоводы, дачники, личные подсобные хозяйства пенсионеров. Их бизнес и есть традиционный путь развития без кредитов и больших денег. Получаемый урожай позволяет как минимум, получить высококачественные продукты питания и возместить затраты физической энергии. Хорошо бы не вытеснять из правового поля традиционный крестьянский бизнес, а проявить уважение к традиции. Легализовать и сделать его одной из опор современной экономики. Опереться на традиционный экономический уклад, народное самоуправление, «глубинное»

государство. Возродить крестьянский бизнес, удерживающий территории и стабилизирующий рубль. Такая бизнес среда выдвинет и своих чиновников, выберет другую власть на местах.

Решить проблему низкой рентабельности сельского хозяйства можно за счёт большой численности земледельцев предпринимателей (крестьян единоличников 21 века), создания необходимой им инфраструктуры и местного самоуправления. Теперешнее местное самоуправление вместо того, чтобы опираться на самоорганизацию многочисленных крестьян - единоличников 21 века, опирается на местных олигархов и всё время «ждёт» траншей, а естественные, местные конкурентные преимущества игнорируются. Необходим реинжиниринг стратегического управления малым бизнесом. Собственный малый бизнес, не зависящий от рынка капиталов, как при НЭПе может стабилизировать цены на продукты, стабилизирует рубль.

В России осуществляется «внешнее» монетарное управление. С помощью большой волатильности курса рубля и инфляции подавляется традиционный, неформальный бизнес, создаваемый силами самих жителей, мешающий становлению заморской демократии. Богатства крестьян создаются за счёт работы на земле. Современная банковская система «заточена» под инвестиционное партнёрство с западом и, вообще, не чувствует трудовых доходов вкладчиков или их просто изымает, за счёт фактически отрицательных процентов по вкладам в банках. Банки не выполняют функцию «локомотива развития» сельского хозяйства, при его низкой рентабельности. Инфляция и волатильность курса рубля и низкая процентная ставка уничтожают трудовые доходы и сбережения предпринимателей. Волатильность рубля - это финансовая рента, устанавливаемая ФРС и выплачиваемая миллионами пенсионеров из трудовых пенсий и доходов современных крестьян единоличников за существующее изобилие супермаркетов и «заморской» еды.

Из-за инфляции и большой волатильности курса рубля - нет справедливого вознаграждения труда современного крестьянина - единоличника. Многочисленные ложи, фонды, гранты, комиссии, некоммерческие организации борются за свободу и демократию в мировом масштабе. За свободу инвестиционного партнёрства для ФРС США, в рамках доктрины Монро. Но мало тех, кто отстаивает крестьянскую справедливость. Цены на труд граждан, «сельхозпродукты», товары и услуги - всё в руках международных спекулянтов. Не работает механизм согласования интересов олигархов и десятков миллионов крестьян единоличников 21 века, всё решается кулуарно, приоритеты у турецкой еды. В статье описывается модель и некоторые критерии, облегчающие понимание сути происходящего.

## Список литературы

1. Денисов А.А., Колесников Д.Н. Теория больших систем управления Л.: Энергоиздат, Ленинградское отделение, 1982. – 288 с.
2. Аллен Р. Глобальная экономическая теория. Краткое введение / пер. с англ. – Изд-во Института Гайдара, 2013. – 224 с.
3. Джон Перкинс. Исповедь экономического убийцы / Пер. с англ. – М.: Претекст, 2014. – 350 с.
4. Сидорова Л.Е. О разработке социальной и макроэкономической реальности и критериях оценки состояния национальной экономики Л. Е. Сидорова, С. В. Сидоров, Р.Я. Шарафутдинов // Процессы глобальной экономики: сборник научных трудов, 20 Всероссийская науч. – практ. конф. с междунар. участием. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. – с. 43 – 49.

УДК 332.135

*Макареня Татьяна Анатольевна,*

Д-р экон. наук, зав. каф. Инженерной экономики

## ИННОВАЦИОННЫЕ КЛАСТЕРЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Таганрог, ФГАОУ ВО Южный федеральный университет, mta-76@inbox.ru

**Аннотация.** В данной статье приводится анализ основных параметров развития инновационных территориальных кластеров. В ходе анализа рассмотрены определения инновационных территориальных кластеров различных авторов, сформулирована цель формирования инновационных кластеров и рассмотрены динамики показателей развития данных кластеров.

**Ключевые слова:** кластер, инновации, потенциал, производство, инвестиции.

*Tatyana A. Makarenya,*

doctor of economic sciences

## INNOVATION CLUSTERS IN THE RUSSIAN FEDERATION

Taganrog, South Federal University, the head of the Department of engineering economy, mta-76@inbox.ru

**Abstract.** In this article the analysis of key parameters of development of innovative territorial clusters is carried out. During the analysis definitions of innovative territorial clusters of various authors are considered, the purpose of

formation of innovative clusters is formulated and loudspeakers of indicators of development of these clusters are considered.

**Keywords:** cluster, innovations, potential, production, investments.

Для устойчивого развития национальной экономики и повышения уровня жизни население необходимо осуществлять комплексную модернизацию хозяйствующих субъектов страны, которая повлечет за собой рост инновационной активности. Значимое место в инновационной политике Российской Федерации занимают инновационные территориальные кластеры. Они являются инструментом «сборки» хозяйствующих субъектов, которые представляют различные сферы региональной инновационной деятельности (науку, медицину, образование), с целью совместного осуществления проектов, способствующих увеличению уровня конкурентоспособности участников кластера.

Характеристика основных параметров развития инновационных территориальных кластеров осуществляется по четырем признакам:

1. Отраслевая структура и территориальное размещение;
2. Производственный потенциал;
3. Инвестиционный потенциал;
4. Научно-технологический и инновационный потенциал.

1.Отраслевая структура и территориальное размещение.

В настоящее время в Российской Федерации осуществляют свою деятельность 25 инновационных территориальных кластеров. Их классификация осуществляется по отраслевому направлению. Распределение кластеров по отраслям представлено в табл. 1.

Как видно из табл. 1, приоритетными отраслями функционирования кластеров являются: «информационные технологии и электроника», «фармацевтика, биотехнологии и медицинская промышленность», «производство летательных и космических аппаратов, судостроение».

Рассматривая территориальное местонахождение кластеров, можно сказать, что наибольшее число инновационных кластеров расположено в Европейской части России (18 кластеров из 25), которая отличается высокими показателями плотности населения и высоким уровнем развитости хозяйственной деятельности, остальные 7 кластеров находятся в Азиатской части страны. Основным критерием при выборе месторасположения кластера является уровень инновационной активности региона. Учитывая данный критерий, можно сказать, что наиболее привлекательным являются Приволжский (9 кластеров), Центральный (6 кластеров) и Сибирский (5 кластеров) округа. Наименее привлекательны для развития

кластеров – Северо-Западный (3 кластера), Уральский (1 кластер) и Дальневосточный федеральные округа (1 кластер).

Таблица 1. Распределение инновационных территориальных кластеров по отраслевому направлению [4]

| Отраслевое направление                                         | Кластер                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ядерные и радиационные технологии                              | - «Дубна» (Московская обл.)<br>- Саровский инновационный (Нижегородская обл.)<br>- ЗАТО г. Железнодорожный (Красноярский край)<br>- Ядерный (Ульяновская обл.)                                                                                                                                                         |
| Производство летательных и космических аппаратов, судостроение | - Аэрокосмический (Самарская обл.)<br>- «Технополис “Новый Звездный”» (Пермский край)<br>- Авиастроение и судостроение (Хабаровский край)<br>- «Ульяновск-Авиа» (Ульяновская обл.)<br>- Судостроительный (Архангельская обл.)                                                                                          |
| Фармацевтика, биотехнологии и медицинская промышленность       | - Фармацевтика и медицинская промышленность (Санкт-Петербург)<br>- Фармацевтика и медицинская техника (Томская обл.)<br>- Биофармацевтический (Новосибирская обл.)<br>- Фармацевтика, биотехнологии и биомедицина (Калужская обл.)<br>- Биотехнологический (Московская обл.)<br>- Биофармацевтический (Алтайский край) |
| Новые материалы                                                | - «Физтех XXI» (Московская обл.)<br>- «Троицк» (Москва)<br>- Титановый (Свердловская обл.)                                                                                                                                                                                                                             |
| Химия и нефтехимия                                             | - Автомобилестроение и нефтехимия (Нижегородская обл.)<br>- «Камский» (Татарстан)<br>- Нефтехимический (Башкортостан)<br>- Комплексная переработка угля (Кемеровская обл.)                                                                                                                                             |
| Информационные технологии и электроника                        | - «Зеленоград» (Москва)<br>- ИТК «СибАкадемСофт» (Новосибирская обл.)<br>- ИТ и электроники (Томская обл.)<br>- ИТ-кластер (Санкт-Петербург)<br>- Радиационные технологии (Санкт-Петербург)<br>- Эффективная светотехника (Мордовия)<br>- Радиоэлектроника (Санкт-Петербург)                                           |

С точки зрения территориального устройства выделяются следующие варианты развития кластеров:

- В четко очерченных границах, имеющих более четкое совпадение с границами муниципальных образований (г. Железнодорожный, г. Саратов);

- Объединения предприятий и организаций в рамках сетевых структур крупных агломераций (г. Москва, Московская область, г. Санкт-Петербург, Новосибирская область, томская область);

- Кластерные объединения, расположенные на всей территории региона (Свердловская область, Республика Мордовия).

### **Список литературы**

1. Andersen T., Bjerre M. and Hansson E. W. The Cluster Benchmarking Project // Режим доступа: [www.nordicinnovation.net/\\_img/cluster\\_benchmarking\\_project\\_final\\_report.pdf](http://www.nordicinnovation.net/_img/cluster_benchmarking_project_final_report.pdf) (дата обращения 02.03.2016)
2. Портер М. Конкуренция: Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2000. – 495 с (дата обращения 02.03.2016)
3. Шумпетер Й. "Экономические циклы", М. "Неон" 1996. (дата обращения 02.02.2016)
4. Инновации в России [электронный ресурс] // Режим доступа: <http://innovation.gov.ru/taxonomy/term/545> (дата обращения 02.03.2016)
5. Пилотные инновационные территориальные кластеры в Российской Федерации / под ред. Л.М. Гохберга, А.Е. Шадрина. – Москва : Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2013. – 108 с.

УДК: 311.313

***Юрьев Владимир Николаевич,***  
Д-р экон. наук, профессор,  
***Дыбок Диана Максимовна,***  
Студентка

## **ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ В СУБЪЕКТАХ РФ**

Санкт-Петербург, Россия  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
[yurev@fem.spbstu.ru](mailto:yurev@fem.spbstu.ru), [diana.dybok@mail.ru](mailto:diana.dybok@mail.ru)

***Аннотация:*** В статье приводятся результаты статистического исследования, направленного на оценку инновационного развития регионов в Российской Федерации. Данные получены с официального сайта Федеральной службы статистики и проанализированы с помощью ППП Statistica. Регионы сгруппированы согласно объему инновационных товаров, сформирована система факторов, влияющих на инновационное развитие, а также построены и проанализированы экономико-статистические модели. В результате выбрана наиболее точная модель, даны рекомендации.

***Ключевые слова:*** инновации, инновационное развитие, регрессионный анализ, система факторов



*Vladimir N. Yurev,*  
Professor, Dr.Sc.(Economics),  
*Diana M. Dybok,*  
Student

## **FACTOR ANALYSIS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT IN REGIONS OF RUSSIAN FEDERATION**

Russia. St. Petersburg,  
Saint Petersburg Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
yurev@fem.spbstu.ru, diana.dybok@mail.ru

**Abstract:** The article describes results of the research conducted to evaluate innovative development in the regions of Russian Federation. Data is collected from the official site of Federal Bureau of Statistics and analyzed using statistical software Statistica. Regions are grouped according to the amount of innovative products; the system of factors influencing innovative development is created and statistical models are built. As a result, the most precise model is chosen and recommendations are given.

**Key words:** innovation, innovative development, regression analysis, system of factors.

В последние годы наша страна, ориентируясь на мировые тенденции, увеличивает поддержку инновационного развития. Для России сегодня актуальная задача – не отстать от очередного мирового технологического рывка. На очередном инновационном форуме в Москве Премьер-министр РФ Д. Медведев подтвердил: «Курс на поддержку инновационного роста экономики будет продолжен. Это государственная задача. Главное, чтобы мы успевали, чтобы мы могли встроиться в глобальный технологический мир» [1].

Именно из-за нарастающей актуальности инновационного прогресса в сфере экономики, было решено провести исследование по выявлению факторов, оказывающих наибольшее влияние на увеличение объемов инноваций в Российской Федерации, их систематизацию, а также разделение регионов по объему инновационных товаров работ и услуг.

В первую очередь, необходимо разделить регионы согласно объемам инноваций и оценить общую тенденцию данного явления. Для этого были собраны данные, отражающие объем инновационных товаров, работ и услуг с официального сайта Федеральной службы статистики [2] по 79 регионам Российской Федерации. После этого из рассмотрения были удалены выбросы, включающие город Севастополь, Республику Крым, Сахалинскую область, Самарскую область и Республика Татарстан. Ос-

тававшие регионы были разделены на 7 групп. Количество групп было рассчитано по формуле Стерджеса:

$$k = 1 + 1,44 * \ln N = 1 + 1,44 * \ln(74) = 7,198.$$

Таким образом, с помощью ППП Statistica [3] построена следующая таблица вариационного ряда:

|          |              | Frequency table: Var1 (Spreadsheet2 in Общ |                  |          |                    |
|----------|--------------|--------------------------------------------|------------------|----------|--------------------|
| From     | To           | Count                                      | Cumulative Count | Percent  | Cumulative Percent |
| -5,52685 | <x<=5,535775 | 27                                         | 27               | 36,48649 | 36,4865            |
| 5,535775 | <x<=16,59840 | 29                                         | 56               | 39,18919 | 75,6757            |
| 16,59840 | <x<=27,66103 | 9                                          | 65               | 12,16216 | 87,8378            |
| 27,66103 | <x<=38,72365 | 4                                          | 69               | 5,40541  | 93,2432            |
| 38,72365 | <x<=49,78628 | 2                                          | 71               | 2,70270  | 95,9459            |
| 49,78628 | <x<=60,84891 | 1                                          | 72               | 1,35135  | 97,2973            |
| 60,84891 | <x<=71,91153 | 2                                          | 74               | 2,70270  | 100,0000           |
| Missing  |              | 0                                          | 74               | 0,00000  | 100,0000           |

Рис.1. Таблица вариационного ряда

Из рис.1 видно, что в 75% регионов объем инноваций не превышает 16,6 млн. рублей, тогда как лишь в 2% регионов эта цифра доходит до 61 млн. Это говорит о разнородности инновационного развития на территории Российской Федерации. Можно также заметить тенденцию сосредоточения основных объемов инноваций лишь в крупных областях страны (Нижегородская и Вологодская области), это говорит о необходимости выявления факторов, влияющих на инновационное развитие различных регионов для дальнейшего выравнивания показателей.

Для выявления факторов, в первую очередь, стоит определить что такое инновация и какие элементы социально-экономического окружения могут влиять на инновационное развитие. В мировой экономической литературе инновация интерпретируется как превращение потенциального научно-технического прогресса в реальное развитие, воплощающееся в новых продуктах, работах и технологиях. В литературе насчитываются сотни определений. На основе анализа наиболее значимых из них были сформированы следующие группы факторов.

**Преобразующие.** Согласно [4], инновация – это такой процесс, который через практическое использование изобретений приводит к созданию лучших по своим свойствам изделий. Из данного утверждения следует, что инновационный товар является результатом использования новых технологий. Его изготовление и, следовательно, инновационный

прогресс невозможен без них. По этой причине, в рассмотрение был включен фактор «количество используемых передовых технологий в производстве» (X1).

**Инвестиционные.** Очевидно, что ни один проект и ни одно изделие или технология не могут быть реализованы без существенных инвестиций. Ни один сектор экономики не может существовать и развиваться без капиталовложений. Когда речь идет об инновациях, вопрос инвестиций, на наш взгляд, стоит более остро, так как для создания инновационных товаров в большинстве случаев требуется специализированное и зачастую дорогостоящее оборудование, а также труд экспертов из совершенно разных сфер деятельности [5]. Таким образом, в исследование были включены следующие факторы: «затраты на технологические инновации организаций» (X2) и «внутренние затраты государства на научные исследования и разработки» (X5).

**Научные.** Из работы [4] следует, что процесс, предшествующий появлению инноваций, задействует наработки и изобретения, созданные ранее. Таким образом, можно сделать вывод о влиянии объема изобретений и количества ученых, занимающихся научной деятельностью на общий объем инноваций в стране. Следовательно, в исследование были включены следующие факторы: «количество выданных патентов» (X3), «численность исследователей, имеющих научную степень» (X4) и «количество поданных патентов» (X8).

**Информационные.** Одним из ключевых требований для научного прогресса, который тесно связан с инновационным, является наличие и доступность информации. Качественная и вовремя полученная информация ускоряет процесс создания научного потенциала, что в свою очередь должно увеличивать объем инноваций. Таким образом в исследование также включены факторы: «уровень цифровизации местной телефонной связи» (X6), «число абонентов, имеющих фиксированный доступ в Интернет» (X7).

Таким образом, сформированная система факторов может быть представлена в следующем виде (рис. 2).

Проанализируем данные, собранные по вышеперечисленным факторам, и оценим их влияние на показатель объема инноваций.

После проверки факторов на мультиколлинеарность, в рассмотрении осталось по одному фактору из каждой группы: X1 («количество используемых передовых технологий в производстве»), X2 («затраты на технологические инновации организаций»), X7 («число абонентов, имеющих фиксированный доступ в Интернет») и X8 («количество поданных патентов»).



Рис. 2. Система факторов, оказывающих влияние на инновационное развитие страны

При построении регрессионных моделей в ППП Statistica остались два наиболее значимых фактора – это количество используемых технологий и затраты на технологические инновации. В ходе исследования были построены три регрессионные модели.

*Линейная:*

$$y = -0,81 + 6,6 * X1 + X2$$

Данная модель имеет коэффициент детерминации равный 37,5%, то есть 37,5% вариации объясняется данными факторами.

*Степенная:*

$$y = 4,9 * X1^{0,8} * X2^{0,48}$$

Данная модель имеет более высокий коэффициент детерминации, которые равен 48,5%.

*Экспоненциальная:*

$$y = \exp(1,34 + 0,53 * X1 + 0,06 * X2)$$

Такая модель объясняет 42,3% вариации основного показателя объема инновационных товаров, работ и услуг.

Таким образом, лучшей из построенных моделей является *степенная*, так как она дает наибольшую точность для оцениваемого показателя. Проверка остатков данной модели не показала наличия сильной гете-

роскедостичности, что также подтверждает качество модели [6]. Данная модель показывает, что для увеличения инноваций в стране требуется использование уже существующих передовых технологий, а также инвестиции организаций в научно-исследовательский сектор. При этом коэффициенты эластичности говорят о том, что при увеличении количества используемых технологий на 1%, объем инноваций увеличится на 0,8%, а при увеличении затрат на технологические инновации на 1%, объем инноваций увеличится на 0,48%.

Следовательно, становится очевидным, что главным двигателем инновационного прогресса в нашей стране является непрерывное использование передовых технологий в производстве, а также инвестирование в сферу научно-исследовательских разработок. Россия при достаточно высоком уровне развития науки уже достигла повсеместной цифровизации и доступа в интернет, и основное влияние на инновации исходит от инициативы крупных организаций и производств, работающих на территории страны.

В результате исследования было выявлено, что на данный момент объем инновационной продукции и разработок распределяется по территории страны очень неравномерно, за счет того, что территории государства огромны, а средства скапливаются лишь в крупных городах, ресурсы используются не оптимально.

Следовательно, можно сделать вывод о том, что лишь благодаря инициативе крупных предприятий, а также должной поддержки со стороны государства, можно ускорить и более равномерно распределить инновационное развитие в Российской Федерации.

### **Список литературы**

1. Российская Газета «Курс на поддержку инновационного развития будет продолжен» [Интернет-доступ] // режим доступа:

<http://www.rg.ru/2015/10/28/innovatsii-site.html/> Владимир Кузьмин, дата публикации: 28.10.2015.

2. Федеральная служба Государственной статистики [Офиц. сайт] //режим доступа: <http://www.gks.ru> (дата последнего обращения: 25.02.2016).

3. Статистическое программное обеспечение STATISTICA [Офиц. сайт] // режим доступа: <http://www.statsoft.ru> (дата обращения: 24.02.2016).

4. Инновация как средство экономического развития / Санто Б.; М., Издательство Прогресс, 1990, 296 с.

5. Научно-методические аспекты оценки эффективности инновационной инфраструктуры промышленного комплекса региона / А.В. Бабкин, О.С. Ноговицына, Изд-во Научно-технические ведомости СПбПУ, 2012, 61с.

6. Эконометрика. Методы и модели регрессионного анализа [Электронный ресурс]: текст лекций / И.В. Ильин, А.И. Левина; Санкт-Петербургский

УДК 681.3.658.52.011.56

*Данилова Ольга Сергеевна,*  
Канд. техн. наук, доцент,  
*Шехтер Екатерина Александровна,*  
Научный сотрудник

## **КОГНИТИВНЫЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ ФАКТОРОВ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**

г. Нижний Новгород, Нижегородский институт управления (филиал  
РАНХиГС), [osdanilova@yahoo.com](mailto:osdanilova@yahoo.com), [e.a.shrkhter@gmail.com](mailto:e.a.shrkhter@gmail.com)

**Аннотация:** В статье исследуется взаимовлияние факторов инновационного развития региона с применением технологии когнитивного моделирования. Приводятся результаты качественного сценарного моделирования для различных исследовательских гипотез.

**Ключевые слова:** инновации, инновационное развитие, факторы инновационного развития, когнитивный анализ, корреляционный анализ, технология когнитивного моделирования, когнитивная модель, сценарное моделирование.

*Olga S. Danilova*  
PhD, Associate Professor  
*Ekaterina A. Shekhter*  
Research Officer

## **COGNITIVE APPROACH TO THE STUDY OF FACTORS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE REGION**

Nizhny Novgorod, NIU RANEPa,  
[osdanilova@yahoo.com](mailto:osdanilova@yahoo.com), [e.a.shrkhter@gmail.com](mailto:e.a.shrkhter@gmail.com)

**Abstract.** In article is investigated interference of factors of the region's innovative development with application of cognitive modeling technology. There are results of high-quality scenario modeling for various research hypotheses.

**Keywords:** innovations, innovative development, factors of innovative development, cognitive analysis, correlation analysis, technology of cognitive modeling, cognitive model, scenario modeling.

Инновационное развитие региона в современных условиях определяется системой мер государственной политики направленной на поддержание инновационной активности хозяйствующих субъектов, развитие инфраструктуры и условий, способствующих развитию и эффективному использованию инновационного потенциала каждого региона.

В связи с этим, возникает проблема разработки научно - методического и информационно-аналитического обеспечения процессов принятия решений в области управления инновационным развитием региона. Интеллектуальная поддержка этапов анализа, оценивания и прогнозирования динамики факторов инновационного развития региона, а также качественная и количественная оценка эффективности стратегий инновационного развития региона на стадиях их разработки позволят повысить эффективность и качество принимаемых решений в области управления инновационным развитием региона.

Для исследования факторов инновационного развития региона предполагается использовать когнитивный подход, который предполагает конкретизацию основных понятий предметной области, построение и использование когнитивных моделей с целью проведения качественного анализа и прогнозирования динамики базовых факторов исследуемых процессов. Когнитивный подход предполагает структуризацию экспертной информации для построения визуального образа (когнитивной модели) исследуемой ситуации.

Регион как инновационная система является сложным и слабоструктурированным объектом, который на определенном уровне обобщения, может быть структурно и процессуально представлен через совокупность базовых факторов (количественных и качественных) и отношений между ними. Поскольку каждый регион имеет свою специфику, то перечень факторов, определяющих состояние инновационного развития региона должен отражать как региональные, специфические условия его инновационного развития, так и общие международные, страновые факторы.

К числу факторов, определяющих процессы создания и распространения инноваций на страновом и региональном уровне, следует отнести такие общие, базовые факторы[3], как:

- Фактор цикличности, который оказывает влияние на ритмику экономической, технологической, социальной динамики. Этот фактор оказывает противоречивое воздействие на уровень инновационной активности и темпы экономического роста;

- Демографический фактор, определяющий общий уровень конечных потребностей в связи с изменением численности населения, старением населения, что в последнем случае снижает его инновационную активность;

- Миграционный фактор, перекрывающий естественную убыль населения, оказывающий влияние на качество населения, в том числе на его образовательный уровень, порождает определенные противоречия;

- Природно-экологический фактор, загрязнение окружающей среды требует от современного общества ноосферного мышления и образа действий, направленных на использование природного наследия с учетом интересов настоящего и будущего поколений;

- Технологические факторы (технологический уклад экономики страны, уровень ее модернизации, научно-технический потенциал) определяют инновационный потенциал и инновационное развитие страны и региона.

- Экономические факторы (темпы роста ВВП- всего и на душу населения, темпы роста инвестиций в основной капитал; коэффициент обновления основных фондов; изменения в структуре производства, в соотношении четырех воспроизводственных секторов (потребительский, инновационно-инвестиционный, энергосырьевой, инфраструктурный), соотношение и структура экспорта и импорта; темпы роста розничного товарооборота, реальных доходов населения и их распределение между группами населения с высшими и низкими доходами (децильный коэффициент) являются индикаторами и стимулирующими факторами инновационного развития как страны, так и региона.

- Государственно-правовой фактор определяет законодательное закрепление мер поддержки базисных и улучшающих инноваций, налоговых и таможенных преференций, мер поддержки науки, образования и культуры, поддержки талантливой молодежи, создание благоприятного инновационного климата;

- Фактор глобализации, оказывающий противоречивое влияние на процессы инновационного развития, с одной стороны усиление глобальных вызовов требует увеличения расходов на безопасность, в ущерб расходам на науку и образование, с другой стороны российские конкурентоспособные предприятия получают выход на международные рынки, получают развитие интеграционные процессы.

Методика когнитивного моделирования [4,5] предполагает использование статистической и экспертной информации для оперативного построения теоретико-познавательных когнитивных моделей. Указанные модели являются теоретическим результатом (моделью знаний экспертов о взаимовлиянии факторов инновационного развития региона) и инстру-



ментом получения новых знаний - прогнозных сценариев (траекторий) инновационного развития региона для различных стратегий управления при изменении (сохранении) факторов его внешней и внутренней среды.

Для разработки качественных прогнозных сценариев инновационного развития региона необходимо определить систему базовых факторов (показателей), среди которых выделяют группы целевых и управляющих.

Ниже представлены утверждения, сформулированные в [3], которые могут рассматриваться как базовые гипотезы, определяющие взаимосвязи между факторами инновационного развития страны (региона):

1. Технологические нововведения способствуют катастрофам, но в них и спасения от катастроф.

2. Стремительное развитие информационных технологий является одним из революционирующих новшеств, но оно и порождает новые угрозы: глобальная информационная система может стать инструментом зомбирования миллиардов людей.

3. Кризис депопуляции вызывает ухудшение возрастной структуры населения и падение его инновационности, что способствует усилению консерватизма и сложности осуществления радикальных инноваций.

4. Рост образованности населения, увеличение миграционных потоков, глобализация информационного пространства определяют ускоренный рост потребностей.

5. Ускоренный рост потребностей при ограниченных возможностях роста производства для удовлетворения этих потребностей вызывает углубление стратификации внутри страны между слоями с разным уровнем жизни и между богатыми и бедными странами.

6. Рост социальной напряженности ведет к усилению терроризма, национализма и т.д.

7. Усиление глобализации научно-технического развития должно снизить огромный технологический разрыв между богатыми и бедными странами.

8. Развитие партнерства государства и предпринимателей, науки и бизнеса определяет инновационную активность и инновационное обновление экономики.

9. Экологическое развитие предполагает усиление потребностей в инновациях.

10. Демографический фактор определяет общий уровень конечных потребностей населения и его инновационную активность.

11. Миграционные процессы отрицательно влияют на инновации: приток низкоквалифицированного населения из стран ближнего зарубежья и отток квалифицированных кадров снижает инновационную активность населения.

12. Развитие потребительского сектора стимулирует инновационный спрос, что в свою очередь стимулирует инновационную активность

Введем систему базовых факторов инновационного развития с учетом перечисленных гипотез (табл. 1):

Таблица 1

|     |                                   |                                                                                                                                                                 |
|-----|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F1  | Инновационное развитие            | Уровень производства инновационных продуктов и услуг, уровень развития информационного общества, уровень использования ИКТ                                      |
| F2  | Инновационный потенциал           | Научно-технический, образовательно-культурный комплекс                                                                                                          |
| F3  | Технологический уклад             | Уровень модернизации экономики, состояние ОПФ, уровень производительности труда                                                                                 |
| F4  | Качество населения                | Возрастная структура населения, образовательный уровень (среднее количество лет обучения), доля экономически-активного населения                                |
| F5  | Инвестиции в основной капитал     | Объем инвестиций в основные производственные фонды                                                                                                              |
| F6  | Развитие потребительского сектора | Структурные изменения в экономике в сторону роста потребительского сектора и инновационно-производственного                                                     |
| F7  | Уровень стратификации общества    | Уровень расслоения по доходам самых богатых и самых бедных слоев населения                                                                                      |
| F8  | Государственная политика          | Система мер государственной поддержки нормативно-правового, организационного характера, система льгот и преференций, государственно-частное партнерство и т.д.  |
| F9  | Инновационный климат              | Совокупность ресурсов и условий нормативно-правового, организационного характера, способствующих созданию, использованию и распространению инноваций в регионе. |
| F10 | Инновационная активность          | Деятельность организаций, населения направленная на создание, использование и распространение инновационных продуктов и услуг.                                  |
| F11 | Экономика знаний                  | Экономика, основным ресурсом которой являются знания и информация                                                                                               |
| F12 | Кадровый потенциал                | Количество (доля) людей с высшим образованием и послевузовским образованием                                                                                     |
| F13 | Конкуренция                       | Соперничество (состязательная деятельность) организаций, направленная на завоевание рынка товаров (услуг)                                                       |
| F14 | Глобализация                      | Ускорение темпов социально-экономических и политических процессов, усиление влияния основных мировых тенденций                                                  |
| F15 | Инновационный спрос               | Спрос на инновационные продукты и услуги со стороны организаций, предприятий, населения                                                                         |
| F16 | Социальная напряженность          | Проявление факторов ухудшения социального самочувствия населения, рост девиантных проявлений, рост преступности, нетерпимости, межнациональных конфликтов.      |
| F17 | Инновационные диффузии            | Процессы распространения инноваций организационного, образовательного, информационного, производственного и др.                                                 |

|     |                           |                                                                                                  |
|-----|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                           | характера                                                                                        |
| F18 | Миграция                  | Миграционный отток (приток) населения                                                            |
| F19 | Инновационные потребности | Потребности хозяйствующих субъектов (в т.ч. населения) в инновационных продуктах и услугах       |
| F20 | Экологическое развитие    | Экологическое состояние региона (уровень загрязнения основных экологических подсистем)           |
| F21 | Качество жизни            | Совокупность условий для удовлетворения потребностей населения в различных сферах жизни общества |

Экспертным путем установлены причинно-следственные отношения между факторами, а также сила связи между ними. Ниже представлена когнитивная модель факторов инновационного развития региона в графовом виде (рис.1).

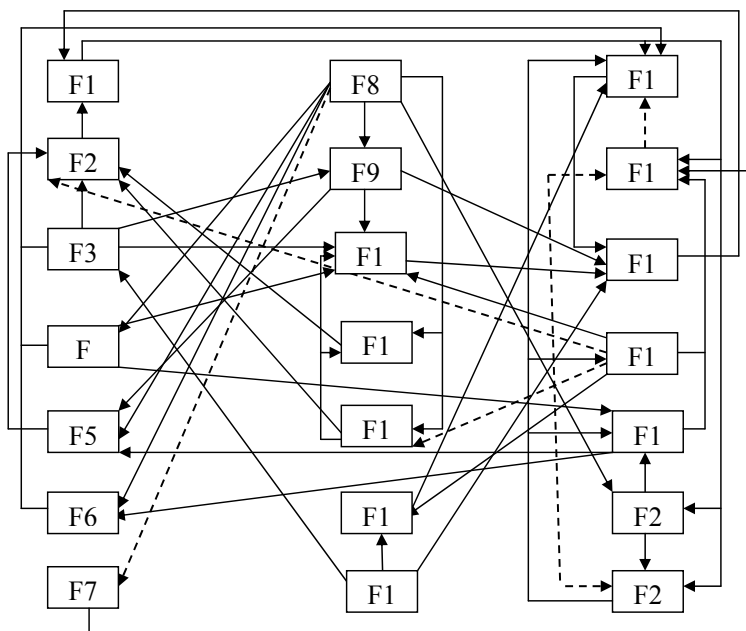


Рис. 1. Когнитивная карта процессов инновационного развития региона

Для сценарного моделирования динамики факторов инновационного развития региона используется специализированная компьютерная программа «Аналитик» [5], разработанная в НИУ РАНХ и ГС (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010613755 от 2010 г., Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам). Программа «Аналитик» позволяет реализовать циклическую процедуру технологии когнитивного мо-

делирования: построение когнитивной модели исследуемого процесса, моделирование сценария инновационного развития региона, получение новых знаний о возможных сценариях инновационного развития региона.

### Сценарий 1

В рамках данного сценария рассматривается гипотеза о развитии инновационного потенциала региона (импульс 0,2 на фактор F2-слабое влияние), о повышении образовательного уровня населения (импульс 0,3 на фактор F4 - умеренный рост). При этом предполагается усиление государственной политики, направленной на развитие системы льгот для предприятий, осуществляющих инновационное развитие, а также развитие государственно-частного партнерства (импульс 0,3 на фактор F8 – умеренный рост эффективности нормативно-правовой базы).

Предлагаемые меры отражают направление государственной и региональной политики, направленной на развитие инновационных процессов на страновом и региональном уровне.

Ниже, на рис.2 приводятся результаты моделирования на 5 лет, (1 период моделирования соответствует 1 году).

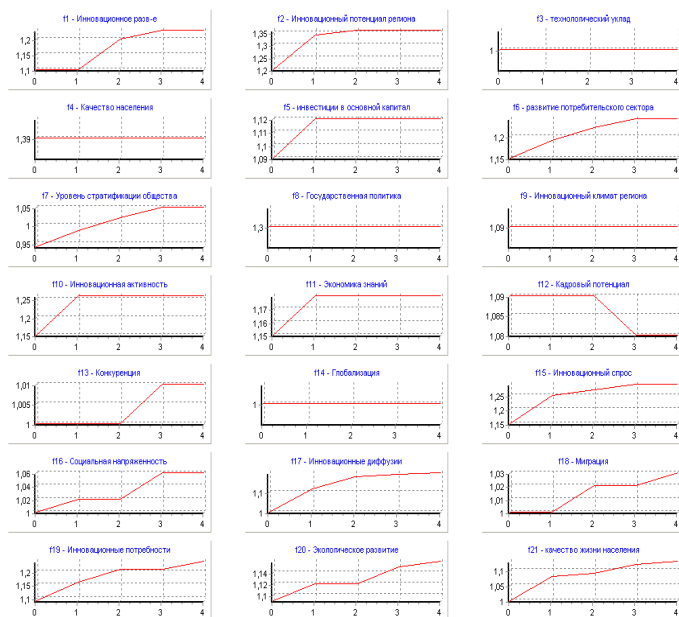


Рис. 2. Динамика факторов инновационного развития региона при реализации мер государственной поддержки

Моделирование данного сценария позволяет наблюдать незначительный рост конкуренции, достаточно высокий рост инновационной активности и инновационных потребностей в обществе. Кроме того, наблюдается положительная динамика в экологическом развитии региона, рост качества жизни и развитие потребительского сектора. Наблюдается рост инвестиций в основной капитал, что способствует дальнейшему росту инновационного потенциала региона и росту его инновационного развития. Рост уровня социальной напряженности можно объяснить ростом инновационных потребностей населения, которые не всегда удовлетворяются, а также ростом миграционных процессов.

Данный сценарий можно рассматривать, как оптимистический.

## Сценарий 2

В данном сценарии рассматриваются меры, сформулированные в концепции инновационного развития Нижегородской области в рамках совершенствования инновационного законодательства региона.

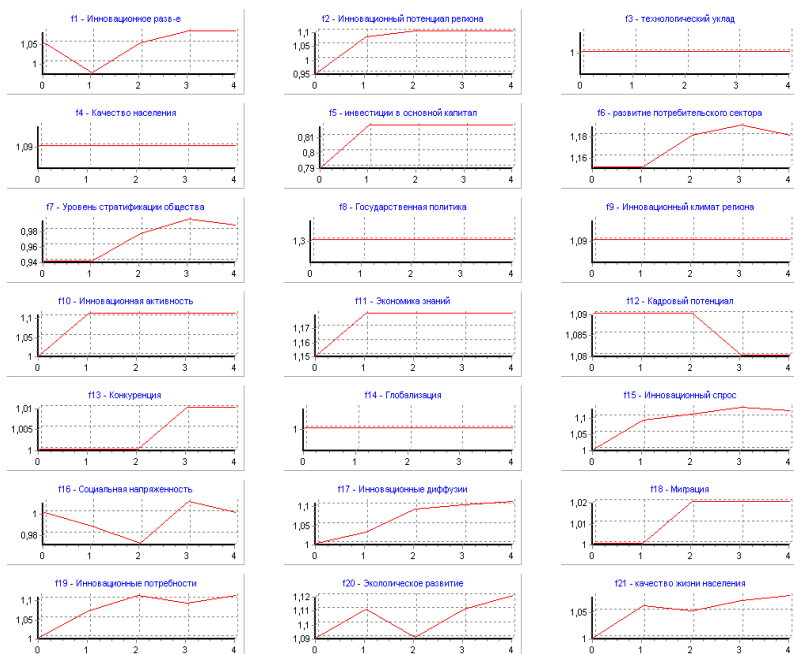


Рис. 3. Динамика факторов инновационного развития региона при снижении инвестиций в основной капитал, но при усилении мер, направленных на развитие нормативно-правовой базы, регулирующей инновационные процессы.

В Нижегородской области сформирована законодательная база, охватывающая различные направления государственной поддержки инноваций на региональном уровне: рассматривается усиление регулирования вопросов охраны интеллектуальной собственности, разработка законодательства в области государственно-частного партнерства в инновационной сфере, усиление антимонопольного регулирования инновационной деятельности и др.

На языке модели данный сценарий может быть отражен следующими импульсами на факторы: F8-государственная политика (+0,3) – умеренный рост, F2 – инновационный потенциал региона (+0,1) – слабый рост. При этом рассматриваются негативные условия снижения инвестиций в основной капитал (на фактор F5 подается импульс (-0,3)– умеренное снижение).

Данный сценарий показывает, что даже при условии снижения инвестиций в основной капитал, при активной государственной политике, направленной на совершенствование нормативно-правовой базы в сфере инновационного развития, усиления научно-технических и научно-образовательных комплексов и развития государственно-частного партнерства наблюдается рост инновационных процессов в регионе (инновационного спроса, инновационной активности, инновационных диффузий, экологического развития, инновационных потребностей, экономики знаний, качества жизни населения).

Использование когнитивного моделирования позволит решить задачу формирования междисциплинарной системы знаний об инновационном развитии региона и ее формализации в виде комплекса когнитивных моделей, что позволяет осуществлять качественное сценарное моделирование, различных исследовательских гипотез о возможных стратегиях ключевых субъектов регионального развития при сохранении (и/или изменении) влияния факторов внешней и внутренней среды.

### **Список литературы**

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года.
  2. Постановление от 31 июля 2013 г. N 504 «Об утверждении концепции инновационного развития Нижегородской области до 2020 года».
  3. Б.Н. Кузык, Ю.В. Яковец. Россия 2050 – стратегия инновационного прорыва. 2-е издание. – Москва «Экономика», 2005 г. – 620 стр.( С.220-222).
  4. Исследование социально-экономических и политических процессов: учебник; под общ.ред. А.Н. Данчула. – М.: Изд-во РАГС, 2010. – 472 с. – (Учебник Российской академии государственной службы при Президенте Российской Федерации)
  5. Теория и практика когнитивного моделирования социально-экономических и политических процессов: учеб.-метод. пособие. / В.А. Маль-
- 226

цев, О.С. Данилова и др. – Н.Новгород: Изд-во Волго-Вятской академии гос. службы, 2010. – 82 с.

6. Официальный сайт Росстата: <https://www.gks.ru>

УДК 004.81.896

**Масленникова Анна Викторовна<sup>1</sup>**,  
кандидат экономических наук, доцент,  
**Анцеева Ирина Игоревна<sup>2</sup>**,  
кандидат экономических наук,  
**Соломатин И.В.<sup>2</sup>**,  
соискатель

## **ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРО- ЕКТОВ ГЧП**

г. Москва, <sup>1</sup>АНО ВО «Российский новый университет», <sup>2</sup>Национальный  
исследовательский университет "Высшая школа экономики",  
[annuchka15@gmail.com](mailto:annuchka15@gmail.com), [anc-irina@yandex.ru](mailto:anc-irina@yandex.ru),

**Аннотация.** В статье представлен алгоритм имитационного моделирования анализа и разработки прогноза реализации проекта ГЧП при помощи построения когнитивных карт – одно из перспективных направлений в системном анализе в управлении инновационно-инвестиционной деятельностью.

**Ключевые слова:** системный анализ, когнитивное моделирование сложных систем, этапы, синтез, регион, развитие, предвидение, стратегия, инвестиции.

**A. Maslennikova<sup>1</sup>**,  
Ph.D. in Economics, associate professor,  
**I. Antceva<sup>2</sup>**,  
Ph.D. in Economics  
**I. Solomatin<sup>2</sup>**,  
Applicant

## **SIMULATION MODELING AS A PRIORITY INNOVATIVE WAY OF SUCCESSFUL IMPLEMENTATION OF PPP PROJECTS**

**Abstract:** The article presents an algorithm of simulation of the development of the forecast of the PPP project with the help of constructing cognitive maps.

**Keywords:** socio-economic systems, systems analysis, cognitive approach, sustainable development.

Реализация управления политическими, социальными и экономическими процессами в современных условиях существенно усложнилась, что обусловлено принятием решений при постоянно меняющихся внешних условиях, агрессивной конкуренцией не только за ресурсы, но и за рынки сбыта, необходимостью предупреждения чрезвычайных ситуаций и рядом других фундаментальных причин. В этой связи не теряют своей актуальности системы поддержки принятия управленческих решений, основанные на математическом моделировании. Моделирование позволяет приступить к изучению сложных систем до того, как станет ясной полная картина причинно-следственных связей в изучаемом объекте, продвигаться поэтапно, по мере углубления процессов познания качественных и количественных связей, исследовать изучаемый объект с помощью гипотетических образцов, описаний, схем, дающих представление о его структуре, связях между его элементами, функциями. [1]

Подобный подход для принятия управленческих решений и обоснования стратегий социально-экономического развития муниципальных образований представлен в монографии, которая написана по результатам работы по муниципальным контрактам с Чусовским и Шолоховским муниципальными районами. [2]

В частности, для муниципальных образований предложены проекты в рамках государственно-частного партнерства, сформулированные в результате ряда исследований, проведенных авторами по данной проблематике. [3-7]

Для России концепция государственно-частного партнерства на данный момент является сравнительно новым инструментом объединения усилий государства и бизнеса при реализации крупных инфраструктурных проектов. Во многом развитию идей партнерства способствовало понимание того, что масштабные задачи не могут быть решены целиком только бизнесом или только государством.



В условиях системного кризиса необходимость использования партнерства государства и бизнеса в России так же обусловлена необходимостью решения следующих проблем: низкой эффективности государственного управления; отсутствия условий и стимулов для развития человеческого капитала; низкого уровня конкуренции и высокой доли нерыночного сектора в отдельных отраслях экономики; неравномерного осуществления реформ на региональном и муниципальном уровнях; инфраструктурных ограничений экономического роста.

Геополитическая ситуация, складывающаяся сегодня вокруг России, не ведет к массированному притоку инвестиций в экономическую и социальную инфраструктуру. В условиях, когда государство не в состоянии самостоятельно решить проблему финансирования, поддержания и модернизации инфраструктурной сети, а рынок и развитие страны этого требуют, крупный бизнес является единственным участником хозяйственной деятельности, способным взять на себя частично решение этих задач. И в такой ситуации, как показывает опыт других стран, главной концептуальной основой развития инфраструктуры должны стать формы партнерства государства и бизнеса. Однако для реализации появляющихся возможностей существует необходимость разработки грамотного научно-методического подхода к разработке проектов ГЧП и управлению их реализацией.

В настоящее время недостаточно комплексных исследований о возможностях использования механизма ГЧП при разработке крупных инфраструктурных проектов, а также возможных социально-экономических преимуществ или негативных последствий при применении ГЧП, слабо проработан процесс получения государственной поддержки таких проектов, не осуществляется прогнозирование хода реализации проекта. Кроме того, в отечественной экономической науке недостаточно теоретических и методологических разработок, посвященных управлению проектами ГЧП, определению направлений наиболее рационального использования ГЧП.

Одна из фундаментальных причин торможения проектов ГЧП заключается в том, что в России слабо развита качественная нормативно-правовая база, определяющая процедуры, права и обязанности сторон в проектах партнерских отношений государства и бизнеса.

Поэтому остро стоит проблема по формированию подхода к управлению проектами ГЧП, основанного на разработке механизма получения государственной поддержки, а также механизма всего процесса реализации проекта и осуществления прогнозирования хода реализации проекта,

а в дальнейшем - мониторинга проекта на каждом жизненном этапе с помощью имитационного моделирования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать этапы реализации, возможности сокращения рисков и повышения эффективности проектов ГЧП;
- разработать алгоритм имитационного моделирования разработки прогноза реализации проекта ГЧП, например, при помощи построения когнитивных карт [8-13];
- усовершенствовать методику экспертной оценки проектов ГЧП, учитывая многофакторность взаимодействия в рамках ГЧП и необходимость мониторинга реализации проектов ГЧП, носящих долгосрочный характер.

Практическая значимость работы авторов состоит в том, что проведенные исследования планируется довести до практических методик и рекомендаций. Исследования имеют комплексный характер и позволяют осуществлять оценку влияния механизма государственно-частного партнерства на эффективность реализации проектов, оценивать эффективность реализации проекта на протяжении всего жизненного цикла проекта в условиях глобального экономического кризиса. Разрабатываемый алгоритм мониторинга проекта ГЧП с помощью имитационного моделирования планируется использовать как со стороны частного, так и государственного партнера для определения эффективности управления проектами в динамике. Модель может использоваться консалтинговыми фирмами, предоставляющими консультационные услуги на всех этапах реализации проекта ГЧП, для прогнозирования и мониторинга эффективности управления проектами ГЧП. Для прогнозирования устойчивости проекта государственно-частного партнерства разрабатывается динамическая модель реализации проекта ГЧП, которая позволяет оценить эффективность управления проектом с точки зрения его устойчивости в переменных управление – издержки.

Проекты ГЧП имеют долгосрочный характер (порядка 30 лет), и непосредственная оценка их эффективности только на основе фактора дисконта сопряжена с рисками достоверности этой оценки, то есть достоверности оценки их рентабельности. Поэтому, по мнению авторов статьи, целесообразно использовать для оценки рентабельности проекта совместно с дисконтированием имитационное моделирование. Например, введением в модели функции издержек по концессии. Она зависит от многих факторов. В частности, по своему юридическому и экономическому содержанию зависит от соотношения государственных и частных

инвестиций, таких как: средства инвестора; средства государства; доля участия в прибыли по проекту ГЧП частного инвестора. Предположим, что скорость изменения функции издержек концессии - это ее влияние на устойчивость проекта ГЧП, которая определяется реакцией руководства проекта на динамику рынка в виде принятия управленческих решений и реакцией обратной связи, то есть степенью взаимозависимости функции издержек концессии и управления.

Такая модель, по мнению авторов, демонстрирует важность использования концессии в долгосрочных проектах ГЧП в качестве катализатора их эффективности. Использование механизма ГЧП обусловлено тем, что участие частного капитала уменьшает риски и повышает эффективность инфраструктурных проектов.

Но взаимодействие в рамках ГЧП имеет ряд проблем. Ключевой проблемой перерасходов при реализации проектов является недостоверная оценка их первоначальной стоимости. В связи с этим целесообразно осуществлять планирование проектов ГЧП на основе распределения рисков между государством и частным сектором. Основной интерес участия частного инвестора – получение прибыли, и весьма актуальна оценка оптимальной доли частного инвестора в инфраструктурном проекте ГЧП. Обычно проводится статичная оценка, но для инфраструктурных проектов большой длительности (порядка 20 лет) она является неустойчивой. Для повышения ее надежности в работе поставлена задача реализации динамической модели оценки прогноза устойчивости реализации инфраструктурного проекта. Также для практического анализа реализуемости проекта ГЧП следует оценить возможность его успеха и срок реализации в конкретной отрасли. Кроме того, необходим мониторинг оценки эффективности проектов ГЧП в течение их жизненного цикла, а не только на входе и выходе. Это предполагает, например, сочетание бальной оценки с динамическим прогнозированием устойчивости проекта – его реализуемости.

### **Список литературы**

1. Новая парадигма развития России (Комплексные исследования проблем устойчивого развития) / Под ред. В.А. Коптюга, В.М. Матросова, В.К. Левашова. Второе издание. - М.: Издательство «Академия», Иркутск: РИЦ ГП «Облформпечать», 2000. - 460 с.
2. С.Н. Исаев, Н.В. Тихомирова, Г.В. Горелова, А.В. Масленникова, С.А. Хлебникова. Разработка стратегий социально-экономического развития муниципальных образований: монография. – М.: Автономная некоммерческая организация высшего профессионального образования «Евразийский открытый институт», 2015. – 176 с.

3. Анцева И.И. Совершенствование условий реализации проектов ГЧП / Современные проблемы управления в условиях информационного общества = Modern Problems of Management in Informative Society: научн. издание / [редкол.: Н.В.Тихомирова и др.]. М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2012. - С. 59-76.

4. Анцева И.И., Кисилев О.В. Система образования, человеческий капитал, когнитивный анализ // Системный анализ в проектировании и управлении: Сборник научных трудов XV Междунар. науч.-практич. конф. Ч.2. СПб.:Изд-во Политехн. ун-та, 2011. - С. 264-267.

5. Анцева И.И. Лоббизм или ГЧП // Инновационное развитие современной экономики: теория и практика: сборник материалов VII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 10 ноября 2011 г., г. Москва.- М.:ЕАОИ. – С. 22-24

6. Анцева И.И. Перспективы развития официального и неофициального лоббизма в структуре взаимодействия бизнеса и власти // Социальные технологии современного менеджмента: сборник докладов Межвузовской конференции молодых ученых и студентов/под ред. Л.В. Федякиной, В.В. Андреева. М.: Изд-во РГСУ, 2011. – С. 91-96.

7. Анцева И.И., Рогатов М.Д. Интеллектуальный потенциал государственных служащих как фактор повышения качества государственного и муниципального управления в условиях модернизации российской экономики и общества // Научный сборник кафедры социального менеджмента и туризма РГСУ "Инновационные технологии менеджмента в условиях кризиса". - М.: ФГУП Издательство "Известия" Управления делами Президента РФ, 2010. – С. 25-30

8. Кульба В.В., Кононов Д.А., Ковалевский С.С., Косяченко С.А., Нижегородцев Р.М., Чернов И.В. Сценарный анализ динамики поведения социально-экономических систем / В.В. Кульба, Научное издание). – М.:ИПУ РАН, 2002. – 122с.

9. Инновационное развитие социально-экономических систем на основе методологий предвидения и когнитивного моделирования / Под ред. Г.В. Гореловой, Н.Д. Панкратовой. - Киев: Наукова думка, 2015. - 464 с.

10. Горелова Г.В., Жертовская Е.В., Якименко М.В. Инновационная модернизация национальной и региональной экономик: предпосылки, принципы и приоритеты - Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2014. - 80 с.

11. Горелова Г.В., Масленникова А.В. Имитационное моделирование на основе когнитивной методологии и системной динамики, анализ системы «Юг России» / Научно-практ. конф. «Системный анализ в экономике»: материалы. – М.: ЦЭМИ РАН, 2012. – 183 с. С.33-45.

12. Горелова Г.В., Масленникова А.В. Проектирование стратегий развития социально-экономических систем на основе композиции когнитивного моделирования и системной динамики /Междун. научно-техн. конф. «Системный анализ и информационные технологии: материалы» (SAIT 2013): сб. трудов.– Киев: УНК ««ИПСА» НТУУ КПИ», 2013. – С.20-21.

**Яковлева Елена Анатольевна**

Д-р экон. наук, профессор

## **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ СТОИМОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский Государственный Экономический университет, Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации (Санкт-Петербургский филиал)  
helen7199@gmail.com

**Аннотация.** Системный анализ предусматривает всесторонне взвешенное выявление проблемы управления стоимостью предприятия в целях повышения эффективности работы предприятия, установление ее параметров и индикаторов, описание ее границ, определение целей решения и конструирования механизма достижения целей. При этом формулируется множество альтернатив по достижению целей развития предприятия, и оцениваются долгосрочные последствия для каждого варианта. Управление рыночной стоимостью предприятия в условиях осуществления инвестиций в инновационные проекты (далее просто инновационный процесс) предусматривает повышение качества управления и существенное изменение содержания и функций управления.

**Ключевые слова:** системный анализ, управления стоимостью предприятия, экономическая эффективность, инновации, информатизация.

Iakovleva Elena Anatolievna  
Doctor of Economics, professor

## **SYSTEM APPROACH TO MANAGEMENT COST OF THE ENTERPRISES IN THE INNOVATION PROCESS**

St. Petersburg, St. Petersburg State University of Economics, Financial University under the Government of the Russian Federation (St. Petersburg Branch). helen7199@gmail.com

**Abstract.** The system provides a comprehensive analysis of the weighted detection of enterprise cost management problems in order to improve the efficiency of the enterprise. System analysis helps to set the parame-

ters and indicators to make a description of its boundaries, define the goals and design solutions to achieve the objectives of the mechanism. At the same time it formulated a set of alternatives to achieve the objectives of enterprise development, and the estimated long-term consequences for each option. Managing the market value of the enterprise in terms of investing in innovative projects (hereinafter referred to simply innovation process) involves improving the quality of management and a significant change in the content and management functions.

**Keywords:** system analysis, the cost of enterprise management, economic efficiency, innovation, informatization.

## **Введение**

С точки зрения специфики задач управления рыночной стоимостью предприятия (РСП), внедрение инноваций (технологических, организационных, финансовых) обусловлено необходимостью реализации стратегии развития предприятия в условиях конкуренции и информатизации, увеличения занимаемого сегмента рынка, укрепления конкурентных преимуществ, т.е. достижения устойчивости стратегических позиций и обеспечения эффективности функционирования в длительной перспективе. В настоящее время в экономике накоплен достаточный арсенал методов математики, статистики, кибернетики, исследования операций, ориентированных на решение производственно-хозяйственных проблем. Однако вопросы практического использования и возможности применения этих методов при решении организационно-экономических и производственных задач разработаны и исследованы недостаточно и не применяются в практике экономических решений. Выбор инструментария должен согласовываться с классом решаемых проблем. Для слабоструктуризованных проблем, какой является проблема повышения эффективности предприятия, должна использоваться методология системного анализа.

### **1. Практика системного подхода к постановке проблем развития предприятия**

Область применения системного анализа при решении социально-экономических проблем определяется следующим:

1. При формулировке проблемы определяется предмет исследования и источник информации, необходимый для ее решения. Предполагает ли решение проблемы увязку целей с множеством вариантов ее достижения. Имеет ли проблема разветвлённые связи, которые вызывают неопределённые последствия, с какой степенью полноты может быть учтена эффективность и затраты [1, 2].

2. В наличие проблем, которые характеризуются множеством различных, трудно сравнимых вариантов решения или способов достижения взаимосвязанного комплекса целей.

3. Когда в хозяйственной практике создаются новые системы, методы, формы организации, новые рынки, продукты, технологии, информация, а так же осуществляется реструктуризация активов, реконструкция производства или экономических отношений, внедрение ряда взаимосвязанных проектов. Особое значение они имеют при решении вопросов стратегического управления, что ни один из методов управления не действует сам по себе, а только в определённом сочетании, во взаимосвязи. В решении проблем управления, когда ставится задача распределения ресурсов, требующая нахождения критериев оптимальности с учётом целей развития и функционирования экономической системы, её места в общественном разделении труда.

4. В тех случаях, когда совершенствование организации предприятия или системы управления проводится на объектах уникальных, отличающихся большой спецификой деятельности, где нельзя действовать по аналогии.

5. В случаях, когда принимаемые на перспективу решения учитывают факторы неопределённости и риска. Когда выработка решений о направлениях развития принимается на достаточно отдалённую перспективу.

По своему характеру системный анализ является процессом включающим [2, 3]:

1. Систематическое исследование и взаимное сравнение тех альтернативных действий, которые приводят к достижению желаемых целей.

2. Сравнение альтернатив на основе оценки стоимости расходов ресурсов и достигаемых результатов.

3. Учет и анализ неопределенностей.

4. Обратную связь, мониторинг, оценку.

Ценность системного анализа состоит в том, что он побуждает уделять должное внимание составлению перечня альтернативных стратегий, определять диапазон случайностей и весь спектр возможных исходов и приводить их к виду, недостижимому при интуитивном и неформальном подходе к проблеме. После структуризации неструктурированной, слабо определенной проблемы, в процессе системного анализа производится сбор дополнительной информации о ней, устанавливаются взаимосвязи составляющих ее элементов (подпроблем, задач), даются необходимые количественные оценки. Это позволяет привести проблему к классу структуризованных, к решению которых уже можно приложить

аппарат математического моделирования и выбора оптимальных решений.

## **2. Характеристика системы организационно-экономического сопровождения управления РСП**

Стратегия управления РСП предприятия в условиях инновационного развития предприятия должна быть разработана в форме системы организационно-экономического сопровождения управления РСП (далее СОЭС) при внедрении инноваций [4], которая включает ряд аспектов.

1. Во-первых, она рассматривается как методология, определяющая совокупность приемов и методов исследования и практического решения задач, связанных с разработкой и реализацией проектов нововведений, обеспечивающих максимальное повышение РСП предприятия, эффективности производства и инвестированного капитала.

2. Во-вторых, СОЭС рассматривается как концепция управления, основывающаяся на принципах: вовлечения в процесс стратегического планирования и управления всех лиц, заинтересованных в получении максимального результата; непрерывности процесса планирования и управления; координации целей как со смежными звеньями одного уровня управления (координация по горизонтали), так и со смежными иерархическими уровнями управления (координация по вертикали).

3. В-третьих, СОЭС рассматривается с позиций совершенствования технологии управления, включая расширение состава и перераспределение функций управления. А именно: использование современных приемов и методов принятия решений, соответствующих рыночной форме экономических отношений; выделение отдельных стадий выработки решений и их реализации; разработку и использование моделей управления и принятия решений, адекватных динамическому характеру инновационного процесса; интерпретацию результатов, мониторинг и анализ возможности их практического использования. Также относятся вопросы совершенствования технологии управления за счет обеспечения многовариантных расчетов, снижения их трудоемкости, реальной возможности построения и реализации оптимальных решений и их моделирования. СОЭС как совокупность методологических принципов и методов управления предусматривает: раскрытие и формализацию структуры проблемы управления РСП предприятия при внедрении нововведений на основе стоимостного подхода путем разработки процедуры анализа инновационного процесса на предприятии в целом; выявление наиболее существенных вопросов решения проблемы; разработку методического инструментария, обеспечивающего решение практических задач с позиции управленческой гибкости к риску и неопределенности при принятии решений.



Конечная цель СОЭС может быть сформулирована следующим образом - осуществление целенаправленного управления процессом повышения ЭЭ предприятия, увеличения его РСП в условиях инновационного развития, обеспечивающего получение максимально возможных результатов для конкретного предприятия. Реализация СОЭС представляет собой систему комплексного анализа и выработки научно обоснованных решений, основывающуюся на сочетании логико-эвристического анализа с формальными методами исследования, включая методы системного анализа, прогнозирования, имитационного моделирования, математического программирования. Эволюция методов проведения проектного анализа к оценке инвестиций привела к ряду существенных корректировок, и которая может быть учтена в СОЭС в условиях стоимостного подхода: в принципах управления РСП; в формировании денежных потоков для собственников, инновационного проекта и предприятия в целом в их взаимосвязи и взаимоувязке; в разработке и выборе соответствующего инструментария оценки эффективности на каждом уровне управления с учетом риска, неопределенности, управленческой гибкости и изменчивости внешней среды; в наличии обратной связи; в усилении роли мониторинга, контроля, оценки, аналитики и мотивации. СОЭС должна обеспечивать целенаправленное воздействие на процесс повышения ЭЭ предприятия, роста его РСП исходя из детерминированных путей и средств их достижения с учетом ограниченных ресурсов. Повышение ЭЭ и прирост РСП при реализации инновационных проектов обеспечивается практически решением трех ключевых вопросов: выбор вариантов инноваций в наибольшей степени удовлетворяющего условиям и целям предприятия, с учетом изменений внешней среды; определение и исследование их социально - экономической эффективности; исследование и обеспечение условий эффективного внедрения и функционирования нововведений.

### **3. Проблема выбора и принятия решения**

Сложность процедуры анализа и принятия решений при выборе вариантов нововведений обусловлена: наличием большого количества альтернативных вариантов, число которых будет возрастать по мере усиления конкуренции; изменениями окружающей среды, а, следовательно, изменением внешних условий, которые должны быть учтены в процессе анализа и оценки; необходимостью учета взаимообусловленности и взаимосвязи большого количества различных факторов и последствий. Следует также отметить, неповторимость ситуации выбора инновационных проектов в рамках инновационного процесса, которая связана с необходимостью выполнять анализ и оценку в каждом конкретном случае, то есть для каждого конкретного предприятия. Необходимость учета, а,

следовательно, выделения и отображения большого количества существенных свойств инноваций, обуславливает многокритериальность процедур выбора, что также усложняет их. При этом характерно, что не всегда представляется возможным провести эквивалентную замену одних свойств по рассматриваемым вариантам нововведений другими, что позволило бы свести процедуру выбора к минимуму возможных для использования критериев или к однокритериальной задаче. Специфичность решения данного вопроса связана также с необходимостью учета в процессе выбора вариантов условий предприятия, на котором они внедряются. Условия предприятия выступают в этом случае в виде обратной связи, то есть в виде требований предприятия к инновационным проектам. Это приводит к необходимости определения ценности (полезности) отдельных свойств нововведений применительно к условиям конкретного предприятия, то есть к необходимости введения субъективизма в процедуру выбора вариантов, который бы отражал мнение лица, принимающего решение, и его опыт по управлению данным предприятием.

Процедура анализа предусматривает выполнение четырех последовательных стадий, на каждой из которых отрабатывается определенный круг вопросов, обеспечивающих достижение некоторого, наперед заданного результата, состав целей и отбор альтернативных вариантов для последующих этапов анализа. Итерационный характер процедуры анализа предусматривает возврат от последующих стадий к предыдущим, что позволяет уточнить и согласовать решения, полученные на предыдущих этапах, в соответствии с результатами последующих этапов вплоть до согласования решений на всех этапах в целом, а, следовательно, обеспечение согласованного достижения целей. Ограничение числа вариантов после каждого шага делает проблему более обозримой и способствует повышению качества принимаемых решений, при условии, что на каждом шаге используются согласованные, то есть непротиворечивые критерии. Предварительно производится общий анализ проблемы максимизации РСП предприятии, осуществляется структуризация проблемы, выявляются наиболее существенные направления анализа, определяются методы анализа на отдельных этапах и проблемы в целом. СОЭС предусматривает выделение следующих направлений исследования:

1. Определение целей реализации инновационного процесса, на основе которых формулируются в общем виде требования к составу и характеру нововведений.
2. Формирование и анализ множества альтернативных вариантов.
3. Анализ социально-экономической эффективности ИИП.
4. Анализ условий эффективного функционирования нововведений.

5. Анализ и выбор стратегии внедрения ИИП.
6. Анализ и выбор направлений совершенствования системы организационного управления, обеспечивающей условия эффективного функционирования нововведений, максимизацию РСП предприятия.
7. Оценка и анализ социально-экономической эффективности ИИП, включая комплекс сопутствующих мероприятий, с учетом выбранной стратегии внедрения нововведений.
8. Оценка возможности финансирования инновационного плана.
9. Заключительный анализ и выбор вариантов.

Использование целевого подхода при решении данной проблемы позволяет расширить представления о результативности внедрения инноваций по сравнению с теми критериями, которые используются традиционно при оценке эффективности инвестиций. Использование только экономических критериев, предусматриваемых традиционными методами оценки экономической эффективности инвестиций, не обеспечивает в полной мере отражение тех целей, которые достигаются при реализации ИИП. Это приводит к ограничению представления о результативности их внедрения и не отражает целый ряд других целей, имеющих значение для развития предприятия как социально-экономической системы. На первой стадии анализа в соответствии с общей структурой проблемы повышения эффективности предприятия на основе максимизации РСП с учетом внешних требований и условий предприятия определяются цели внедрения, которые являются основанием для разработки технического задания отдельных инновационных проектов и формирования инвестиционной программы.

На основании технического задания, с учетом состояния процесса разработки нововведения, НТП в соответствующих областях, менеджментом должна осуществляться проверка выполнимости требований заказчика (собственника предприятия). В случае невозможности их выполнения производится уточнение целей реализации инновационного процесса и соответственно требований к ИИП. Результатом выполнения этой стадии является ранжированный набор альтернативных вариантов нововведений, формирующих инновационную программу. Ранжирование вариантов осуществляется на основе совокупности частных критериев, вытекающих из требований к нововведениям, сформулированных в техническом задании. Если требования технического задания не могут быть использованы по тем или иным причинам в качестве критериев, то предусматривается разработка, анализ и выбор критериев заместителей, эквивалентно отражающих требования к нововведениям. Первая стадия анализа позволяет исключить заведомо нерациональные варианты в со-

ответствии с установленными критериями и целями внедрения нововведений. На второй стадии производится предварительный расчет социально-экономической эффективности вариантов, отобранных по результатам анализа на первом этапе. Возникает необходимость учета на этой стадии анализа большого количества показателей, отражающих текущее состояние производства и соответствующих экономическим и социальным целям предприятия. Учитывая сложность взаимосвязей этих показателей и наличие большого числа факторов, обуславливаемых нововведениями, влияющих на изменение этих показателей, в качестве метода анализа может быть использована оптимизационная модель формирования РСП, а также модели изменения денежных потоков при внедрении инновационных проектов. На третьей стадии производится анализ условий эффективности функционирования нововведений. Он предусматривает анализ их взаимодействия с производственной системой более высокого уровня, путем построения совокупности динамических моделей управления. В качестве метода исследования может использоваться имитационное динамическое моделирование. Результатом выполнения этой стадии анализа является обоснование и формирование комплекса мероприятий по совершенствованию СОЭС и других мероприятий, необходимых для обеспечения условий эффективного функционирования инновационной программы. На четвертой стадии должен осуществляться выбор стратегии управления стоимостью, реализации ИИП и проводиться уточненный расчет социально-экономической эффективности инноваций, включающий учет дополнительных затрат, связанных с выполнением сопутствующего внедрению нововведений комплекса мероприятий, а также учитывающего принятые сроки и очередность реализации проектов нововведений. Проверка возможности финансирования инновационной программы является существенным ограничивающим условием, без учета которого нельзя делать вывод о возможности роста РСП предприятия и реализации инновационной программы. На следующем рисунке представлена практическая реализация предлагаемого подхода на современных данных [Юдина В.А. НИР «Роль стоимостного анализа при принятии управленческих решений на основе карты стоимости в ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»]:

На рис. 1 представлена работа магистров (всего было проанализировано 50 промышленных предприятий города) с целью изучения взаимосвязи финансовых и нефинансовых показателей и целей развития предприятия (в условиях экономического спада), разработаны карты стоимости на основе стоимостного подхода и теории систем.



Рисунок 1 «Карта стоимости ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» первого уровня целей (в блоках финансы, рынок, процессы, развитие) по данным НИР Юдиной В.А. М915, СПбГЭУ. Научный руководитель: Яковлева Е.А.

## Выводы

В заключении предусматривается проведение окончательного анализа вариантов с учетом степени достижения целей по внедрению инноваций. На базе концепции организационно экономического сопровождения инвестиционного процесса разрабатывается СОЭС, которая конкретизирует состав и содержание ряда научных и практических задач. СОЭС, как методология, в наибольшей степени соответствует необходимости совершенствования организации управления и методов принятия решений на основе стоимостного подхода к оценке РСП ИИП, учитывает особенности проблемы повышения

ЭЭ предприятия в рыночных условиях и основные тенденции в развитии НТП и выражается в том, что нововведения носят чаще всего системный непрерывный характер, обусловленный условиями конкуренции и изменения внешней среды.

### **Список литературы**

1. Ансофф И. Стратегическое управление: сокр. пер. с англ. / научн. Ред. и авт. предисл. Л.И. Евенко. – М: Экономика, 1989. –519 с.
2. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Системный анализ и управление» - Изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб. Изд-во СПбГТУ, 2001. –512 с.
3. Волкова В.Н., Логинова А.В. Информационные модели и автоматизированные процедуры для управления инновациями.// Прикладная информатика. 2013. № 5. С. 14-20.
4. Козловская Э.А. Организационно-экономические методы управления повышением эффективности производства при внедрении системных нововведений НТП: дисс. на соиск. д.э.н. Ленинград, 1991. – 500 с.

УДК 338.24

*Герасимов Борис Никифорович<sup>1</sup>,  
Д-р экон. наук, профессор кафедры менеджмента  
Новикова Наталья Александровна<sup>2</sup>,  
Соискатель*

### **РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

г. Самара, Россия, Международный институт рынка, <sup>1</sup>boris0945@mail.ru,  
<sup>2</sup>natascha77\_07@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассматривается процесс управления инновациями, как важный элемент системы управления предприятием. Представлена модель «идеального» процесса управления инновациями. Определены основные подпроцессы управления инновациями и показана их

242

взаимосвязь. Рассмотрены основные этапы реинжиниринга процесса управления инновациями машиностроительного предприятия. Проведен анализ и определены проблемы существующего на предприятии процесса управления инновациями. Посредством сравнения существующей модели с «идеальной» определены новые подпроцессы, способные решить выявленные проблемы управления инновациями. Разработана новая модель процесса управления инновациями предприятия и обоснована необходимость изменений.

**Ключевые слова:** инновации, управление, процесс, реинжиниринг.

***Boris N. Gerasimov<sup>1</sup>***,

Doctor of economic sciences, professor of Management,

***Natalia A. Novikova<sup>2</sup>***,

applicant

## **DEVELOPMENT OF THE CONTROL SYSTEM OF INNOVATIONS ENTERPRISES**

Samara, Russia, International Market Institute, <sup>1</sup>boris0945@mail.ru,

<sup>2</sup>natascha77\_07@mail.ru

***Abstract.*** In article process of management of innovations as an important element of an enterprise management system is considered. The model of "ideal" process of management of innovations is presented. The main subprocesses of management of innovations are defined and their interrelation is shown. The main stages of reengineering of process of management of innovations of machine-building enterprise are considered. The analysis is carried out and problems of the process of management of innovations existing at the enterprise are defined. By means of comparison of the existing model with "ideal" the new subprocesses capable to solve the revealed problems of management of innovations are defined. The new model of process of management of innovations of the enterprise is developed and need of changes is proved.

***Keywords:*** innovations, management, process, reengineering.

Управление инновациями на современных предприятиях является важнейшей частью управленческой деятельности, которая обеспечивает их развитие и экономический рост. Управление инновациями предполагает формирование соответствующей системы управления. Одним из важнейших элементов системы управления являются подпроцессы управления инновациями предприятия. Подпроцессы управления ИД,

отражают ее специфику и направлены на превращение новых идей в коммерческий продукт. Цель реализации этих подпроцессов, состоит в том, чтобы инициировать, генерировать и управлять инновациями в рамках предприятия, а также внедрять полученные результаты на рынок.

Одним из важнейших инструментов, который позволит предприятию достичь качественного повышения эффективности процесса управления инновациями является реинжиниринг [1, 2]. Реинжиниринг процесса управления инновациями предприятия является сложным интеграционным процессом, который можно разделить на несколько последовательных этапов.

На первом этапе разрабатываются предложения по целевому состоянию инновационных процессов, выявляется их взаимосвязи и разрабатывается модель процесса управления инновациями предприятия. Цель построения такой модели заключается в формировании «идеального» процесса управления инновациями предприятия, лишённого недостатков существующего процесса. На рис. 1. представлена наиболее оптимальная, на наш взгляд, модель процесса управления инновациями предприятия, в которой определены основные подпроцессы управления инновациями и показана их взаимосвязь [3, 5].

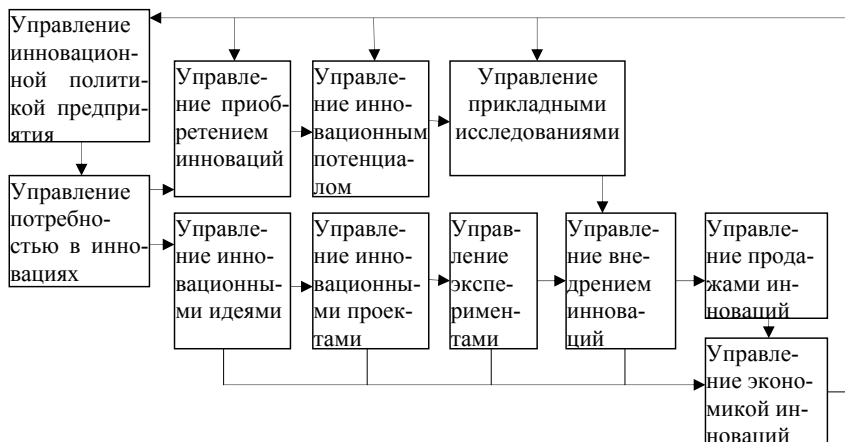


Рис. 1. Модель процесса управления инновациями предприятия

Второй этап заключается в анализе необходимых изменений существующего на конкретном предприятии процесса управления инновациями в соответствии с выбранным целевым состоянием инновационных процессов. Для реализации этого этапа необходимо провести анализ существующего процесса управления инновациями и построить модель те-



кущего состояния инновационных процессов предприятия. Целью построения такой модели является определение состава необходимых работ по переходу из текущего состояния в требуемое, путем сравнения с «идеальной» моделью.

Для проведения исследования было выбрано предприятие машиностроительной отрасли ООО «Призма». При проведении исследования было установлено, что на предприятии на хорошем уровне выполняются следующие подпроцессы управления инновациями: управление инновационным потенциалом; управление экспериментами; управление инновационным проектированием; управление внедрением инноваций; управление экономикой инноваций. Модель существующего процесса управления инновациями ООО «Призма» представлена на рис. 2.

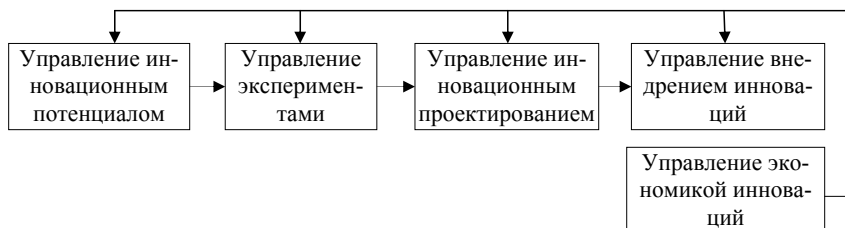


Рис. 2. Модель существующего процесса управления инновациями ООО «Призма»

По результатам проведенного исследования были сделаны следующие выводы: структура процесса управления инновациями ООО «Призма», а также особенности реализации отдельных подпроцессов имеют существенные недостатки. Так, например, отсутствует подпроцесс управления потребностью в инновациях, который является важнейшим подпроцессом управления инновационной деятельностью любого предприятия. Именно эффективность реализации этого подпроцесса, в конечном итоге, определяет эффективность и прибыльность всей инновационной деятельности предприятия [4, 6]. Кроме того, при реализации подпроцесса управления инновационным потенциалом производится лишь оценка существующих ресурсов и возможностей предприятия для реализации инновационной деятельности. Однако, основной целью реализации этого подпроцесса, является развитие операционных мощностей и интеллектуальных возможностей предприятия для эффективного осуществления инновационной деятельности; значительное количество инновационных идей не рассматривается и не доводится до внедрения; рост риска отклонений при внедрении инноваций; создание большого количества невостребованных инноваций; внедрение новых, но не эффективных

решений; недостаток квалифицированного персонала; несвоевременность сбора, обработки и передачи информации потребителю.

На третьем этапе разрабатываются решения по вариантам построения новой модели процесса управления инновациями предприятия. Для того, чтобы решить вышеперечисленные проблемы необходимо, прежде всего, определить причины их возникновения [7-9]. Далее, с учетом выявленных причин нужно определить подпроцессы, внедрение которых поможет предприятию решить возникшие проблемы управления инновациями (табл. 1).

*Таблица 1.*

**Определение новых подпроцессов управления инновациями (фрагмент)**

| Наименование проблемы                                                                        | Причины возникновения                                                                                                                                                                                                                       | Наименование подпроцессов                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. Значительное количество инновационных идей не рассматривается и не доводится до внедрения | 1.1. Отсутствие эффективной системы внутренних коммуникаций;<br>1.2. Неэффективная организация генерации и отбора идей                                                                                                                      | 1.1. Управление инновационными идеями      |
| 2. Рост риска отклонений при внедрении инноваций                                             | 2.1. Низкий уровень организации прикладных исследований                                                                                                                                                                                     | 2.1. Управление прикладными исследованиями |
| 3. Создание большого количества невостребованных инноваций                                   | 3.1. Неэффективное формирование запроса на инновации;<br>3.2. Рассматриваются любые идеи авторами, которых являются ученые;<br>3.3. Проводимые исследования не соответствуют стратегическим приоритетам инновационного развития предприятия | 3.1. Управление потребностью в инновациях  |

Анализ показал, что новыми подпроцессами в рамках процесса управления инновациями являются: управление потребностью в инновациях, управление инновационными идеями, управление прикладными исследованиями. Кроме того, необходимо повысить эффективность реализации подпроцесса управления инновационным потенциалом предприятия. Таким образом, были выявлены подпроцессы, которые позволяют оптимизировать процесс управления инновациями ООО «Призма». Квалифицированное внедрение новых подпроцессов и улучшение существующих позволит предприятию повысить эффективность управления инновациями и значительно улучшить результаты своей деятельности.

Последний, четвертый этап заключается в обосновании необходимости изменений, полученных в результате реинжиниринга процесса

управления инновациями предприятия. С учетом новых подпроцессов, была сформирована новая структура процесса управления инновациями ООО «Призма» (рис. 3).

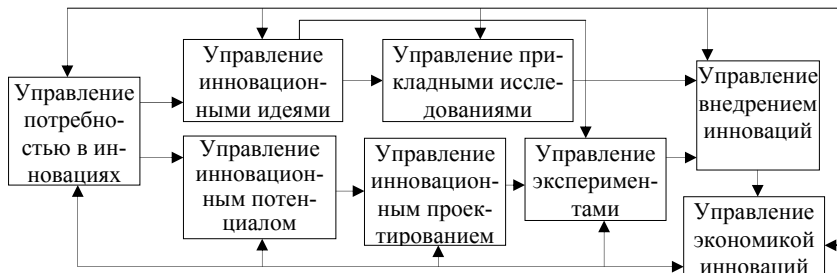


Рис. 3. Модель нового процесса управления инновациями ООО «Призма»

На промышленных предприятиях при осуществлении инновационной деятельности, прежде всего, необходимо определить потребность в инновации и возможности предприятия для ее создания или приобретения. Поэтому управление инновациями промышленных предприятий необходимо начинать с реализации подпроцесса управления потребностью в инновациях – это процесс определения необходимости развития предприятия. Это может касаться любой области деятельности предприятия. Чаще всего это новая продукция, новая технология, новое оборудование. Но может быть и освоение нового рынка, использование нового вида рекламы, введение нового метода оценки персонала.

Результаты реализации этого подпроцесса являются основой для составления прогнозов и планов развития инновационной деятельности [6]. Необходимо отметить, что в машиностроительной промышленности в первую очередь необходимо определить потребность в разработке новой или улучшении свойств существующей конечной продукции предприятия (например, промышленные вакуумные печи). Затем определяется потребность в разработке и/или улучшении свойств промежуточных продуктов для конкретного предприятия (например, камера нагрева, вакуумный насос). Далее определяется потребность в инновационных разработках по улучшению свойств или созданию принципиально новых материалов, для производства различных видов продукции. Кроме того, актуальным направлением для разработки и внедрения инноваций в машиностроительной отрасли является улучшение технологических процессов. Так как, разработка и производство продукции машиностроения, как правило, охватывает несколько подпроцессов связанных единым

технологическим процессом, при которых результаты работы одного из производств влияют на результаты работы остальных.

Процесс создания инноваций в рамках предприятия начинается с реализации подпроцесса *управления инновационными идеями*, который представляет собой деятельность по генерации и отбору наиболее перспективных идей новшеств с целью дальнейшего рассмотрения возможности их практического применения и/или производства. Для машиностроительной промышленности актуальными проблемами являются: высокая материалоемкость, энерго- и водоемкость производства, высокий уровень трудозатрат; высокая конкуренция на внутреннем и внешнем рынках. Поэтому основной задачей реализации этого подпроцесса является поиск идей инноваций в области ресурсосберегающих технологий, внедрение которых позволит сократить расходы материальных и человеческих ресурсов на производство продукции, а следовательно, снизить издержки и повысить конкурентоспособность отечественных химических товаров. Необходим поиск идей в области инноваций, позволяющих улучшить потребительские свойства выпускаемой продукции, например: технологии, повышающие надежность, ремонтпригодность, ремонтное удобство, позволяющие снизить затраты на обслуживание; соединение информационных технологий и традиционного машиностроения с получением «интеллектуального машиностроения», станков, приборов и оборудования, оснащенных средствами контроля и управления.

Следующим подпроцессом, который осуществляется в рамках управления инновациями на предприятии является подпроцесс управления прикладными исследованиями, в основе которого лежит деятельность по проведению собственных научных исследований, иногда с привлечением сторонних организаций [10]. На этом этапе проверяется возможность технической осуществимости отобранных идей, проводится анализ рынка и возможности предприятия по внедрению и производству нового продукта, а также внедрению новых методов и технологий управления ИД, производства продукции и т.д. Для предприятий машиностроения, прежде всего, необходимо провести анализ спроса и предложения на рынке конечной продукции. Так как, машиностроение в значительно большей степени, чем другие отрасли подвержено колебаниям экономической конъюнктуры и очень зависимо от инвестиционной активности предприятий □ потребителей. Такая односторонняя зависимость постоянно подвергает отрасль циклическим колебаниям спроса.

Таким образом, развитие системы управления инновациями предприятия определяется эффективностью реализации инновационных процессов. Проведение реинжиниринга процесса управления инновациями способно снизить затраты на производство продукции, обеспечить рост

производительности и качества продукции выпускаемой продукции, что обеспечит предприятию получение конкурентных преимуществ, рост прибыльности и возможности для успешного развития [11].

### **Список литературы**

1. Герасимов К.Б. Методология реформирования системы управления организации. – Самара: Изд-во «СамНЦ РАН», 2014. – 296 с.
2. Афонечкин А.И. Афоничкина Е.А., Топорков А.М. Моделирование кластерных экономических систем в виде сетевой структуры (бизнес-сети) // Вестн. Волжского университета имени В.Н. Татищева. – 2016. – № 1(35). – Т.2. – С. 5-11.
3. Герасимов Б.Н., Новикова Н.А. Внедрение мероприятий по повышению эффективности инновационной деятельности предприятий // Современный менеджмент: проблемы и перспективы: сб. ст. XI междунар. науч.-практ. конф., ч. 2. □ СПб: СПбГЭУ, 2016. □ С. 157□163.
4. Герасимов Б.Н., Новикова Н.А. Разработка технологии процесса управления прикладными исследованиями // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия Экономика. □ №1 (39). □ 2015. □ С.117□124.
5. Новикова Н.А. Выявление проблем и направлений развития процесса управления инновациями предприятия // Экономика и бизнес: теория и практика: междунар. науч. журн. □ Новосибирск, 2016. □ № 3 □ С.102□106.
6. Новикова Н.А. Модель механизма управления инновационной деятельностью промышленных предприятий // Современный менеджмент: проблемы и перспективы: сб. ст. XI междунар. науч.-практ. конф., ч. 2. □ СПб: СПбГЭУ, 2016. □ С. 200□206.
7. Дровяников В.И., Хаймович И.Н., Чумак Е.А. Методика управления развитием социальной сферы на основе динамической модели // Фундаментальные исследования. □ 2015. □ № 12-6. □ С. 1206-1209.
8. Горбунова О.А., Мавляевева Ю.О. Основные направления повышения конкурентоспособности промышленного предприятия на примере компании ООО «Ортопласт» // Вестник Международного института рынка. □ 2015. □ № 1. □ С. 65-72.
9. Герасимов К.Б. Механизм построения системы управления процессом организации // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королёва (национального исследовательского университета). 2012. № 6 (37). С. 72-81.
10. Герасимов К.Б. Инструментарий технологизации системы управления процессами организации // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. 2013. № 5 (31). С. 122-130.
11. Герасимов Б.Н., Герасимов К.Б. Эффективность экономических систем. – Самара: НОАНО ВПО СИБиУ, 2013. – 252 с.

## **ТЕХНОЛОГИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ**

г. Самара, Россия, Международный институт рынка,  
natascha77\_07@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассматривается технологизация процессов управления инновациями предприятия. Разработана технология управления, обеспечивающая рациональную организацию выполнения операций и процедур в процессе осуществления прикладных исследований. Разработка предложенной технологии предполагает использование метода моделирования бизнес процессов, основой которого, является описание его элементов и их логической взаимосвязи от начала (подготовки) до завершения (мониторинг). Представлена технология решения функциональной задачи управления «Регулирование прикладного исследования», а также обоснована необходимость разработки и применения технологии каждой функциональной задачи процесса управления инновациями предприятия.

**Ключевые слова:** инновации, управление, процесс, функциональные задачи, технология.

*Natalia A. Novikova,*

Applicant

## **TECHNOLOGIZATION OF PROCESSES OF MANAGEMENT OF INNOVATIONS**

Samara, Russia, International Market Institute,  
natascha77\_07@mail.ru

**Abstract.** In article technologization of processes of management of innovations of the enterprise is considered. The technology of management providing the rational organization of performance of operations and procedures in the course of implementation of applied researches is developed. Development of the offered technology assumes use of a method of modeling business of processes which basis, the description of his elements and their logical interrelation from the beginning (preparation) before end is (monitoring). The technology of the solution of a functional problem of management "Regulation of applied research" is presented, and also need of development and ap-

plication of technology of each functional problem of process of management of innovations of the enterprise is proved.

**Keywords:** innovations, management, process, functional tasks, technology.

Основным условием повышения эффективности инновационной деятельности предприятия, является разработка и внедрение эффективных инструментов управления. Одним из таких инструментов является технология управления. В основе технологии лежит принцип декомпозиции, то есть разделения процесса управления на составные элементы. Это позволяет многократно повысить эффективность выполнения отдельных процедур и операций [1-3]. Именно технологизация управленческих и производственных процессов служит источником научного и технического прогресса во всех отраслях экономики. Технологизация процессов управления предполагает, прежде всего, их дробление на отдельные процедуры и операции, с последующей регламентацией их выполнения. Такое дробление и регламентация позволяют повысить эффективность процессов управления инновациями за счет наиболее рациональной организации, то есть определения оптимального состава и порядка реализации операций (процедур, действий), выполняемых руководством и сотрудниками предприятия [4, 5].

Управление прикладными исследованиями является важным процессом создания и поддержания инноваций. Прикладные исследования направлены на разработку на базе новых открытий, новых или модифицированных технологий и продуктов, которые могут быть востребованы на рынке. То есть, основной задачей реализации процесса управления прикладными исследованиями является удовлетворение общественных потребностей, а также экономический рост и развитие предприятия за счет создания конкурентоспособной продукции и технологий. Необходимо отметить, что результаты прикладных исследований могут быть как положительными, так и отрицательными, поэтому их проведение связано с риском возникновения убытка на каком-либо участке этой деятельности. Кроме того, процесс прикладных исследований включает в себя довольно сложный комплекс операций (процедур, действий). В связи с этим, важнейшим направлением деятельности менеджеров по инновациям предприятия, является проектирование, поддержание и сопровождение процесса прикладных исследований.

Решение комплекса задач данного направления возможно посредством разработки и внедрения технологии процесса управления прикладными исследованиями в соответствии с работами. Ниже представлена технология процесса управления прикладными исследованиями, которая включает несколько этапов: подготовку к проведению прикладных исследова-

ний, проведение прикладных исследований, заключительные операции и мониторинг [6-7].

На этапе подготовки прикладных исследований (рис. 1) на предприятии, прежде всего, определяется цель и концепция проведения экспериментов. Затем, в соответствии с поставленной целью и выбранным направлением осуществляется сбор, обработка и анализ информации. Целью проведения такого анализа является изучение потребностей рынка и определение проблемы прикладного исследования [8].



Рис 1. Технология управления прикладными исследованиями (подготовка)

Следующим этапом реализации процесса прикладного исследования является его проведение (рис. 2.). На этапе проведения, в первую очередь,



осуществляется регистрация участников исследования, прием специалистов из других организаций. Затем специалисты распределяются по рабочим местам, проводится инструктаж по технике безопасности и другим вопросам проведения прикладного исследования. Далее производится снятие и анализ предварительных показаний с оборудования.



Рис. 2

При удовлетворительных результатах анализа осуществляется реализация программы исследования. Результаты исследования фиксируются и анализируются, происходит выявление проблем. Далее осуществляется распределение необходимых материалов и осуществляется устранение проблем и неполадок, при их возникновении. После устранения всех проблем и неполадок исследование проводится повторно, формируется отчет о его результатах, который отправляют заказчику.

Все документы, разработанные на соответствующих этапах исследования, а также другие документы, применяемые в исследовании фиксируются в ведомости. По результатам прикладного исследования проводится экспертиза, которая представляет собой систему мер по оценке и анализу прикладных исследований, подготовке аргументированных заключений о его результатах. Одной из заключительных процедур этапа проведения

прикладного исследования является получение аннотации. Далее осуществляется рассмотрение результатов проведенного прикладного исследования, а также проводится их обобщение и оценка [5].

Заключительными операциями проведения прикладного исследования (рис. 3) являются работы по подготовке, оформлению и утверждению документации с использованием различных инструментов. Здесь необходимо отметить, что грамотное и правильное оформление документации является важнейшим этапом процесса управления и включает операции по созданию всей совокупности документов, отражающих процесс реализации прикладного исследования.

Кроме того, при реализации процесса прикладных исследований необходимо осуществлять мониторинг (рис. 4), сущность которого заключается в систематическом наблюдении, сборе и анализе данных о ходе реализации процесса прикладных исследований, с целью своевременного выявления, оценки и своевременного предупреждения отклонений [4].



Рис. 3. Технология управления прикладными исследованиями (заключительные)



Рис. 4. Технология управления прикладными исследованиями (мониторинг)

Таким образом, конечной целью разработки технологии управления является улучшение работы, осуществляемой при реализации процесса прикладных исследований. Разработка технологии любого процесса управления позволяет правильно определить его границы и выявить ключевые моменты его реализации, выявить противоречие и дублирование операций, определить взаимосвязи и установить необходимые изменения в процессе. Данная технология позволит определить совокупность и рациональную последовательность работ, а также сократить затраты материальных, трудовых и финансовых ресурсов на их выполнение. Необходимо отметить, что разработка технологии процессов управления не заканчивается ее внедрением. Каждый из процессов управления может изменяться и совершенствоваться, поэтому технологии также должны пересматриваться и улучшаться.

Для наилучшего понимания порядка выполнения операций по функциональным задачам управления (ФЗУ) необходима разработка подробной технологии подпроцесса управления прикладными исследованиями на уровне процедур, которая включает входную и выходную информацию, процедуры преобразования информации. Технология ФЗУ «регулирование прикладного исследования» представлена в табл. 1.

*Таблица 1.*

**Регулирование прикладного исследования**

| Входная информация                                                                                                                                                                        | Процедура решения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Выходная информация                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Протокол отклонений и несоответствий результатов проведения прикладного исследования<br>2. Справка (пояснительная записка, заключение) по результатам анализа прикладного исследования | 1. Разработка стабилизирующего регламента (нормы, стандарты, инструкции).<br>2. Сравнение величин отклонений с допустимыми нормами.<br>3. Определение необходимости разработки регулирующего воздействия на объект управления (процесс управления прикладными исследованиями).<br>4. Разработка адекватного регулирующего воздействия.<br>5. Доведение задач, направленных на устранение проблем до исполнителей.<br>6. Устранение причин отклонений и приведение процесса в желаемое состояние.<br>7. Пересмотр существующих стандартов (норм, регламентов, инструкций). | 1. Решение руководства об изменении существующих стандартов (норм, регламентов, инструкций).<br>2. План реализации управляющих воздействий для устранения причин выявленных отклонений |

Необходимо отметить, что разработка технологий ФЗУ – работа непростая, так как надо либо хорошо знать существующую практику решения подобных задач, либо выполнить проекты технологий решения ФЗУ по книгам, должностным инструкциям, существующим документам кон-

кретного предприятия. В первую очередь, задается выходная информация, представленная в форме документов, которая должна быть получена в рамках рассматриваемой ФЗУ на конкретном предприятии. Затем производится подбор процедур преобразования входной информации в заданную – выходную.

При этом учитываются ограничения по объему данных, их размещению, времени, достоверности, полноте информации и т.д. При этом, выходная информация одной задачи используется как входная для другой. Таким образом, обеспечивается непрерывность и последовательность каждого подпроцесса управления инновациями [1].

В заключении необходимо сделать вывод, что разработка технологии любого процесса управления позволяет правильно определить его границы и выявить ключевые моменты его реализации, выявить противоречие и дублирование операций, определить взаимосвязи и установить необходимые изменения в процессе. Разработка технологии процессов управления не заканчивается ее внедрением. Каждый из процессов управления может изменяться и совершенствоваться, поэтому технологии также должны пересматриваться и улучшаться. Действенная система развития инновационной деятельностью на основе технологизации процессов в нее гарантирует эффективную деятельность организации и ее поступательное движение в сложных экономических условиях современного рынка.

### **Список литературы**

1. Герасимов Б.Н. Основы теории российского менеджмента. – Самара: СМиУ, 2009. – 172 с.
2. Gerasimov Boris N., Gerasimov Kirill B. Modeling the Development of Organization Management System // Asian Social Science; Vol. 11, No. 20; 2015. – P. 82-89.
3. Герасимов Б.Н., Герасимов К.Б. Управление экономическими системами. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 225 с. (Научная мысль)
4. Герасимов Б.Н. Развитие функциональной структуры организации. – Самара: СГЭА. 2003. – 164 с.
5. Герасимов Б.Н. Основы российского менеджмента: Методология менеджмента. – Самара: СМиУ, 2008. – 172 с.
6. Герасимов Б.Н. Введение в менеджмент: теория, методологи, технологии. □ Самара: НОАНО ВПО СИБиУ, 2014. □ 384 с.
7. Герасимов Б.Н. Проектирование экономических систем. – Самара: НОАНО ВПО СИБиУ, 2014. – 383 с.
8. Герасимов Б.Н., Новикова Н.А. Разработка процесса управления инновационной деятельностью промышленных предприятий (на примере химической промышленности) // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева, Т.2. □ 2016. □ № 1(35). □ С. 44□49.

9. Российский менеджмент: технологии успеха: учеб. пособие для ВУЗов/ Б.Н. Герасимов, В.Н. Иванов [и др.]. М.: Муниципальный мир, 2005. 400 с.

10. Герасимов Б.Н. О структуре и функциях управления экономическими системами типа «организация» // Менеджмент и бизнес-администрирование. – М.: 2010. – №4. – С. 4-13.

11. Шимельфениг О.В., Герасимов Б.Н. Игровое моделирование поведенческой деятельности управленцев // Поведенческий менеджмент в организациях: сб. ст. междунар. науч.-метод. конф. – Пенза: ПДЗ, СГАУ, 2009. – С. 73-77.

12. Герасимов Б.Н., Чумак В.Г. Профессионализм в управленческой деятельности: монография. – Самара: Изд-во СамНЦ РАН, 2015. – 431 с

13. Герасимов Б.Н. О моделировании технологии совершенствования корпоративного управления компанией // Менеджмент и бизнес-администрирование. – М.: 2007. – №2. – С. 90-95.

14. Герасимов Б.Н., Герасимов К.Б. Введение в эффективность экономических систем. – Пенза: МАКУ, ПГУ, 2011. – 120 с.

УДК 338.242.2

*Гринева Наталья Владимировна*

Канд. экон. наук, доцент

## **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ИДЕНТИФИКАЦИИ КРЕДИТНОГО РИСКА ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ФИНАНСОВОГО КРИЗИСА**

Москва, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», [n\\_grineva@list.ru](mailto:n_grineva@list.ru)

**Аннотация.** Данная работа посвящена идентификации и оценке кредитного риска предприятия в период финансового кризиса. В ней анализируются источники кредитного риска предприятия, находящиеся как внутри самого предприятия, так и во внешней среде. В работе выявляются и анализируются опасности, возникающие при реализации кредитного риска. Для каждой опасности приводятся понижающие и повышающие вероятность факторы.

**Ключевые слова:** кредитный риск, предприятие, финансовый кризис, риск-менеджмент, идентификация риска.

*Natalia V. Grineva*

PhD, Associate Professor

## **SYSTEM APPROACH TO THE IDENTIFICATION OF CREDIT RISK FOR THE COMPANIES IN THE SITUATION OF FINANCIAL CRISIS**

Moscow, The Financial University under the

**Annotation.** This work deals with the identification and assessment of the credit risk of the company during the financial crisis. It analyzes the sources of credit risk for the enterprise, which are both within the enterprise and in the external environment. In article the dangers arising from the implementation of the credit risk are identified and analyzed There are probability lowering and raising factors for each risk in the article.

**Keywords:** credit risk, the company, the financial crisis, risk management, risk identification.

Успех хозяйственной деятельности предприятия тесно связан с факторами внешней среды: грамотное планирование на самом предприятии не является гарантом его прибыльности и процветания.

В процессе деятельности предприятие имеет дело с множеством различных контрагентов. Финансовое состояние контрагента не зависит от предприятия, поэтому именно внешние контрагенты предприятия в большей части порождают его кредитный риск, то есть риск невыполнения обязательств в рамках сделки.

Финансовый кризис – явление, затрагивающее практически каждое предприятие, не зависимо от отрасли. Таким образом, в кризисный период опасность реализации кредитного риска возрастает за счет того, что каждый из контрагентов также подвержен кредитному риску. В условиях финансового кризиса при реализации кредитного риска возникает опасность потерять большие объемы денежных средств, поступающих от контрагентов, то есть потерять свои доходы, что может привести к банкротству самого предприятия. Из вышесказанного следует актуальность проблемы идентификации кредитного риска предприятия.

В данной работе ставится цель идентифицировать кредитный риск предприятия в условиях финансового кризиса.

Для достижения обозначенной цели были поставлены и решены следующие задачи:

1. Выявить неблагоприятные события, возникающие при взаимодействии предприятия с его контрагентами. На основе анализа данных событий выявить опасности, которые могут породить кредитный риск предприятия.

2. Произвести детальное рассмотрение выявленных событий, выявить опасности, которые могут реализоваться с учетом российской действительности, и определить степень опасности данного риска с точки зрения целесообразности.

Объектом исследования являются активы (в частности денежные средства) абстрактного предприятия нефинансового сектора без указания

специфики его организационно-правовой формы, размера и сферы деятельности. Предметом исследования являются его взаимоотношения с различными контрагентами, специфика договоров и система финансовой ответственности.

Для решения поставленных задач проведен анализ большого количества литературных источников. Возникновение риск-менеджмента на уровне предприятия приходится на середину 90-х годов XX века. В связи с этим на сегодняшний день не существует фундаментального теоретического подхода к анализу кредитных рисков предприятия, он производится на основании общей теории риск-менеджмента. Среди исследователей-теоретиков, внесших большой вклад в развитие теории риска, можно выделить таких ученых, как Дж. М. Кейнс, А. Маршалл, Ф. Найт, Дж. Нейман, и другие. А. Маршаллом одним из первых были рассмотрены проблемы возникновения экономических рисков, его труды положили начало неоклассической теории риска. Дж. М. Кейнс ввел в науку понятие «склонность к риску», характеризуя инвестиционные и предпринимательские риски, одним из первых приступил к классификации рисков. В работе Ф. Найта «Риск, неопределенность и прибыль» впервые была высказана мысль о как количественной мере неопределенности. В трудах О. Моргенштейна и Дж. Неймана также были разработаны вопросы теории риска, отражающие взаимосвязь понятий «неопределенность» и «риск», отражена вероятностно-математическая трактовка риска. Подходы этих ученых адаптированы к риск-менеджменту предприятия в ряде современных изданий, в частности в [3] и [7], на которые автор опирается при проведении исследования.

В качестве методологической базы используется аппарат системного анализа, эконометрического моделирования и финансового анализа.

Практическая значимость данной состоит в том, что разработанный подход является комплексным. Результаты исследования могут быть использованы риск-менеджерами предприятий для идентификации кредитного риска с введением уточнений, касающихся конкретного предприятия.

Понятие кредитного риска принято связывать в основном с деятельностью банков, однако он существует и на предприятиях, причем здесь его понятие намного шире.

Под кредитным риском понимается риск нарушения одной из сторон условий договора или иного способа невыполнения обязательств в рамках сделки. Кредитный риск также иногда называют риском контрагента.

Кредитный риск можно подразделить на два подвида: риск до осуществления расчетов и риск расчетов. Первый включает в себя риски того, что контрагент не исполнит взятое на себя обязательство. Второй –

что контрагент не перечислит денежные средства за поставленную продукцию или оказанные услуги. В результате реализации кредитного риска предприятие несет два вида потерь: потери прибыли и недополучение прибыли.

Кредитный риск может происходить как из внутренней среды предприятия, так и из внешней.

Внутренние факторы, порождающие кредитный риск, – это персонал предприятия и финансовое состояние данного предприятия.

Взаимодействием с контрагентами занимаются менеджеры предприятия, поэтому их ошибки могут увеличить кредитный риск, а тщательная работа – снизить. Это касается в первую очередь ошибок, допущенных в прошлом (нетщательный отбор контрагентов, например), которые могли не проявиться в стабильное время, но я проявились в кризис.

Сотрудники предприятия заключают договора найма на работу, следовательно, невыполнение этих договоров влечет за собой появление кредитного риска. В период кризиса вспыхивает волна увольнений. Согласно трудовому законодательству при сокращении работника предприятие обязано выплатить ему компенсацию равную трехмесячному окладу. Выплаты данных возмещений могут составлять достаточно большие суммы, поэтому данный вид риска вносит существенный вклад в потери прибыли предприятия в условиях финансового кризиса.

Неустойчивое финансовое состояние предприятия может повлечь возникновение задолженностей по штрафам и пени перед контрагентами, что также является реализацией кредитного риска.

В процессе хозяйственной деятельности предприятие имеет дело с множеством контрагентов, которые и порождают его внешний кредитный риск. К ним относятся: поставщики и подрядчики предприятия, заказчики предприятия, государственные органы, коммерческие банки, страховые компании.

Поставщики, подрядчики и заказчики предприятия являются источником риска неплатежей и «непоставок». Этот риск возникает, когда предприятие-контрагент в рамках договора не поставило в срок оплаченную продукцию, или когда не оплатило в срок отгруженную продукцию.

Государственные органы являются источником политического риска. Под политическим риском понимается возможность возникновения убытков или сокращения размеров прибыли, являющихся следствием государственной политики. Таким образом, политический риск связан с возможными изменениями в курсе правительства, переменами в приоритетных направлениях его деятельности. В условиях финансового кризиса данный вид риска опасен и для государств с относительно стабильной



политической обстановкой, так как происходит пересмотр распределения бюджетных средств и их источников.

Риски, связанные с коммерческими банками и страховыми компаниями, выражаются в невыполнении или изменении договоров банковского обслуживания или страхования.

В условиях финансового кризиса вероятность кредитного риска сильно возрастает. Это объясняется тем, что для каждой компании появляется риск оказаться несостоятельным плательщиком, что по цепочке приведет к проблемам их контрагентов.

Кредитный риск предприятия порожден множеством событий. Различные события могут вести к возникновению одинаковых опасностей, одно событие может приводить к различным опасностям. В процессе идентификации кредитного риска выявим объект, субъект риска, а так же события, которые могут привести к различным опасностям.

В случае невыполнения обязательств контрагентами, предприятие несет убытки, то есть теряет часть фактической или потенциальной прибыли. В условиях финансового кризиса в случае реализации политического риска предприятие наряду с прибылью может понести потери своих активов. Таким образом, объектом риска выступают активы предприятия, в частности денежные средства и имущество.

За все процессы, происходящие на предприятии, несет ответственность его руководитель. Однако, в конечном итоге, все убытки предприятия являются убытками его владельца (акционеров). Таким образом, субъектом кредитного риска предприятия являются его владельцы.

Перейдем к идентификации опасностей, которые составляют кредитный риск предприятия.

По типам все события, инициирующие кредитный риск можно разделить на следующие группы:

- Банкротство, под которым понимается ликвидация предприятия, переуступка прав требований, начало рассмотрения дела о банкротстве в суде и т.д.
- Дефолт по обязательству
- Неплатежеспособность
- Отказ или мораторий на осуществление платежа или выполнение обязательства [7].

Как уже было отмечено, источниками возникновения кредитного риска могут быть сама организация или ее внешние контрагенты.

Для того чтобы в дальнейшем было бы более точно оценить риск и управлять им, необходимо кроме списка возможных опасностей выявить факторы, влияющие на степень риска. Для этого будут выделены к каждой опасности повышающие и понижающие вероятность данной опасности фактор.

В период кризиса предприятия стараются сокращать свои расходы. Весомой статьей расходов является выплата заработной платы сотрудников, поэтому в период кризиса происходит сокращение штата, особенно топ-менеджеров. Данное событие влечет следующий риск<sup>3</sup>:

1. Необходимость выплаты компенсаций работникам при сокращении. Повышающим фактором будет увольнение именно квалифицированного менеджмента.

У предприятия может быть недостаточно средств на счетах в связи с различными обстоятельствами: потери прибыли, снижение объемов продаж, уменьшением ликвидности, ошибки менеджеров при планировании прибыли и т.д. Это событие приводит к тому, что оно не может погасить свои задолженности. Задолженности предприятия можно подразделить на задолженность по выпущенным ценным бумагам и кредиторскую задолженность. Невыплата процентов по акциям не влечет опасностей для предприятия, а непогашение в срок кредиторской задолженности влечет появление следующих опасностей:

2. Необходимость выплаты штрафов и пени за несвоевременно поставленную продукцию. Повышающим фактором будет

3. Необходимость выплаты штрафов и пени за несвоевременную оплату полученной продукции.

4. Необходимость выплаты штрафов и пени за просроченные платежи по кредитам.

Повышающим фактором для опасностей 2-4 будет наличие в договорах штрафов и пени за несвоевременное выполнение обязательств, а понижающим – квалифицированный менеджмент.

Теперь перейдем к идентификации опасностей, порожденных внешней средой предприятия.

Стоит отметить, что помимо внешних факторов на появление внешнего кредитного риска оказывают воздействие ошибки менеджеров самого предприятия. К ошибкам такого рода относятся: выбор ненадежного контрагента, неиспользование авансовых платежей при оплате, неправильное составление договоров и т.д.

Предприятие контрагент (как поставщик, так и заказчик) так же может иметь недостаток средств на своих счетах. Более того, банкротства контрагентов в кризис явление достаточно распространенное. Данные события могут привести к реализации кредитного риска предприятия через:

5. Несение дополнительных расходов в связи со срывом поставки или сдачи выполнения работ. Опасность существует при условии, что была внесена предоплата или полная оплата непоставленной продукции

---

<sup>3</sup> Нумерация рисков будет дана сквозная для удобства читателей

(услуг). Понизить вероятность данного события могут подбор квалифицированного менеджмента, выбор надежных контрагентов, страхование прибыли предприятия, наличие в договорах штрафов и пени за несвоевременное выполнение обязательств. А повысить – авансовая система расчетов.

6. Потери прибыли из-за неоплаты (частичной или полной) отгруженной продукции. Снизить вероятность данного события могут такие меры как наличие в договорах штрафов и пени за несвоевременное выполнение обязательств, квалифицированный менеджмент, надежные контрагенты, страхование прибыли предприятия.

В условиях финансового кризиса увеличивается вероятность политических рисков. В кризисные периоды государство так же испытывает недостаток денежных средств. В связи с этим государство пересматривает бюджет и сокращает расходы по различным статьям. Тогда для предприятия возникает следующая опасность

7. Отмена государственных субсидий и дотаций. Это не влечет прямую потерю денежных средств, однако субсидии и дотации часто направлены на развитие инновационной деятельности предприятия, так что их отмена повлечет необходимость либо закрытия проекта, либо продолжения его финансирования за счет собственных денежных средств. Наличие резервных фондов различного профиля, и то, что предприятие является стратегически важным или градообразующим будут служить снижающим вероятность данного события фактором.

Помимо сокращения расходов в период кризиса государство заинтересовано в привлечении дополнительных доходов, основным источником которых являются налоговые поступления. Это приводит к увеличению налоговых ставок и возникновению еще одной опасности для предприятия:

8. Потеря части прибыли из-за увеличения налоговых ставок. Если предприятие является стратегически важным или градообразующим, то это может способствовать льготному режиму налогообложения, что в свою очередь будет служить понижающим фактором.

Однако в период кризиса государство старается поддерживать наиболее значимые для экономики предприятия. Одним из способов поддержания деятельности предприятия является его национализация, однако национализация несет в себе опасность для владельцев предприятия

9. Потери активов (части или предприятия в целом) в связи с национализацией предприятия

На сегодняшний день все расчеты между предприятиями ведутся через коммерческие банки. Коммерческие банки, наряду с другими финансовыми институтами, более всех подвержены влиянию финансового

кризиса. Таким образом, проблемы банков в кризис превращаются в проблемы предприятий. В период кризиса у банков в силу различных причин появляются проблемы с ликвидностью, а следовательно, и с наличием денежных средств. Для предприятия это может обернуться следующей опасностью:

10. Задержка зачисления платежей на счета предприятия. По сути, задержка не является потерей прибыли, однако она ведет к тому, что происходят задержки платежей по договорам, что влечет потери прибыли за счет выплат штрафов и пени. Наличие в договорах штрафов и пени за несвоевременное выполнение обязательств, а так же работа квалифицированного менеджмента ведет к снижению вероятности кредитного риска.

Функционирование предприятия, особенно его расширение, невозможно без привлечения заемных средств. Источником таких средств чаще всего является банковский кредит. В период кризиса банки часто пересматривают проценты по кредитам, для покрытия своих убытков, что влечет опасность для предприятия:

11. Потери прибыли из-за повышения ставок по ранее полученным кредитам. Фиксированные ставки по кредитам защитят предприятие от данного риска.

Более того, в период кризиса предприятие из-за недостатка денежных средств часто не выплачивает проценты по кредиту, и банки, стараясь вернуть свои средства, удерживают переводимые через них платежи. Это инициирует еще две опасности для предприятия:

12. Удержание банком средств, перечисленных контрагентом в качестве оплаты, в счет погашения задолженности.

13. Удержание банком средств, перечисленным предприятием в качестве оплаты счетов своим контрагентам, в счет погашения задолженности.

Обе эти опасности не влекут за собой окончательную потерю прибыли, однако могут быть потерей средств за конкретный расчетный период. В связи с этим возникнет необходимость привлечения собственных средств для погашения задолженностей.

Самой большой угрозой для банка в кризис является банкротство или отзыв лицензии. Банкротство банка влечет за собой потерю денежных средств на счетах предприятия, открытых в этом банке, эту опасность для предприятия можно сформулировать следующим образом:

14. Потеря денежных средств на своих счетах предприятием из-за банкротства обслуживающего банка. Наличие квалифицированного менеджмента и работа с надежными контрагентами будут служить понижающими факторами для опасностей 12-14.

Еще одним типом финансовых институтов, испытывающий серьезные проблемы в кризис, являются страховые компании. Они, подобно банкам, испытывают недостаток денежных средств и в связи с этим задерживают платежи по наступившим страховым событиям. Подобно банкам в период кризиса для страховых компаний велик риск банкротства или отзыва лицензии. Это инициирует еще одну опасность для предприятия:

15. Потери прибыли из-за задержки или невыплаты возмещений от страховых компаний по наступившим страховым событиям. Поэтому страхование прибыли предприятия – повышающий фактор в данном случае, а понижающими будут являться такие факторы как наличие в договорах штрафов и пени за несвоевременное выполнение обязательств, наличие резервных фондов различного профилям, квалифицированный менеджмент, надежные контрагенты.

Рассмотрим события, ведущие к кредитным потерям в виде недополучения прибыли предприятием.

В связи со снижением расходов контрагентами и даже их банкротствами расторгаются заключенные ранее договора, работы по которым еще не проводились (услуги не предоставлялись). Это событие не влечет потерю прибыли, однако несет следующую опасность:

16. Недополучение прибыли из-за расторжения заключенных ранее договоров. Наличие авансовой системы расчетов, квалифицированного менеджмента, надежных контрагентов помогут снизить вероятность этого события.

Предприятия размещают свободные денежные средства в другие предприятия через покупку акций, облигаций или других финансовых инструментов. В период финансового кризиса вероятность обвала фондового рынка колоссальна. Падение цен на ценные бумаги влечет кредитный риск для предприятия в следующей форме:

17. Недополучение прибыли из-за обвала фондового рынка. Наличие квалифицированного менеджмента и страхование прибыли предприятия являются понижающими вероятностью факторами.

В данной части получен полный список опасностей (рисков), которые могут повлечь возникновение кредитного риска предприятия. Выявлено, что не каждое опасное событие ведет к возникновению риска

В работе дано определение и особенности кредитного риска предприятия. Очевидно, что кредитный риск занимает одно из первых мест по опасности для предприятия, ему подвержено каждое предприятие. Данный факт указывает на то, что возникновение «проблем» у одного предприятия влечет возникновение проблем у других, его контрагентов. Таким образом, нарастание кредитного риска происходит по цепочке.

Кредитный риск предприятия может реализовываться двумя путями: влечь потерю прибыли или ее недополучение.

В ходе идентификации и выявления повышающих и понижающих факторов кредитного риска была выявлено, что в условиях финансового кризиса помимо «стандартных» опасностей (непоставки и неплатежа) возникают специфические риски. К специфическим рискам относятся риски, инициируемые государственными органами, риски, связанные с сокращением штата, сильное повышение рисков банкротств контрагентов, риски удержания банками перечисленных платежей в счет задолженностей, риски повышения кредитных ставок.

Также было выявлено, что не все опасные событие влекут риски для предприятия. Некоторые опасности могут инициировать один вид риска для предприятия, например, банкротство и отзыв лицензии у обслуживающего банка являются разными событиями, но влекут один риск – риск потери денежных средств на счетах организации.

При построении шаблона риска выявлено, что не все риски поддаются управлению. Некоторые риски можно снизить или устранить, создавая резервы, уточняя договора. Однако все эти меры следует применять еще в докризисный период. Некоторыми управлять невозможно – риск национализации, повышения налоговых ставок.

Кредитный риск предприятия порожден множеством опасностей и событий. Именно поэтому его оценка является комплексным, сложным мероприятием. Сложность оценки кредитного риска предприятия заключается в том, что его возникновении иногда порождено факторами, трудно поддающимися количественной оценке, например, политическими.

В виду указанных выше причин, автор считает необходимым оценивать кредитный риск предприятия с двух позиций: интегрального показателя, резюмирующего общую опасность возникновения кредитного риска предприятия, и расчета величины возможных потерь, отображающую количественные потери предприятия при реализации кредитного риска.

Стоит отметить, что максимально точно количественно оценить потери при реализации кредитного риска возможно для тех опасностей, вероятность которых может быть найдена и ущерб от которых может быть оценен.

Оценка кредитного риска предприятия строится не только исходя из конкретных экономических величин, но и исходя из опыта риск-менеджера его оценивающего.

### **Список литературы:**

1. ФЗ № 395-1 от 02.12.1990 «О банках и банковской деятельности» (в редакции от 19.06.2001 82-ФЗ), глава 1, статья 8
2. Гончаров Д.А. Комплексный подход к управлению рисками для российских компаний. М.: Вершина, 2008, 224 с.
3. Гринева Н.В. Моделирование рискованных ситуаций в экономике: Идентификация, оценка и управление. Учебное пособие – М.: Финансовый университет, 2011. — 264 с.
4. Гринева Н.В. Системный анализ технологического консалтинга [текст] / Н.В. Гринева // Сборник научных трудов XIV Международной научно-практической конференции «Системный анализ в проектировании и управлении», – Санкт-Петербург, Изд-во Политехнического университета 2010. – с 195-204
5. Долматов А.С. Математические методы риск-менеджмента. М.: Экзамен, 2007, 319 с.
6. Комаров В. Экономическая безопасность в условиях кризиса. // «Технологии безопасности бизнеса», ноябрь-декабрь 2008 - № 11-12
7. Энциклопедия финансового риск-менеджмента. Под ред. Лобанова А.А., Чугунова А.В. М.: Альпина Паблишер, 2003, 786 с.

УДК 336.774

**Кузнецова Валентина Владимировна**  
Магистрант

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ КРЕДИТНОГО РИСКА В ПОСТКРИЗИСНЫЙ ПЕРИОД**

г. Москва, Финансовый университет при Правительстве РФ,  
kuznecovavalenti@gmail.com

**Аннотация.** В статье проводится эмпирический анализ основных факторов кредитного риска в посткризисный период. В качестве показателей используются и макроэкономические, и микроэкономические факторы. Построена динамическая модель, оценивающая степень влияния каждого из факторов. Проводится сравнительный анализ полученных результатов с аналогичными результатами во время кризисного периода.

**Ключевые слова:** кредитный риск, просроченные кредиты, бизнес цикл, кредитный цикл, тест Бройша-Пагана.

**Valentina V. Kuznetsova,**  
student in the master's program

# COMPARATIVE ANALYSIS OF THE MAIN FACTORS OF CREDIT RISK IN THE POST-CRISIS PERIOD

Moscow, The Financial University under the Government of the Russian Federation,  
kuznecovvalenti@gmail.com

**Abstract.** The article presents an empirical analysis of the key factors of credit risk in the post-crisis period. The macroeconomic and microeconomic factors are used as indicators. A dynamic model that assesses the degree of influence of each factor is created. The obtained results compare with similar results during the crisis period.

**Keywords:** credit risk, overdue loans, business cycle, credit cycle, Breusch-Pagan test.

## Введение

За 2012-2015 гг. наша страна претерпела ряд изменений: произошло снижение темпов роста ВВП, увеличение темпов инфляции, увеличение объема внешнего долга РФ, замедление роста экономики нашей страны в целом. Не осталась в стороне и банковская система: прибыль 2014 года по банковскому сектору составила 589 млрд. рублей, что оказалось на 40,7% ниже итога 2013 года.

Существенным (по масштабам) для большинства российских банков является кредитный риск. Кредитный портфель банков составляет в среднем 60–70% активов<sup>4</sup> за рассматриваемый в данной статье период (2012-2014 гг.). Размер экономического капитала против потерь вследствие кредитного риска, как правило, значительно превосходит резерв, создаваемый против других банковских рисков.

## Основные факторы кредитного риска

Во время мирового финансового кризиса 2008 года российская банковская система испытала значительное увеличение нефункционирующих кредитов (*NPL, non-performing loans*). Это стало причиной резкого повышения кредитных потерь банков, уменьшения возможностей для банков зарабатывать прибыль и проявления давления в сторону понижения норматива достаточности капитала. Российское правительство вы-

---

<sup>4</sup> <http://www.cbr.ru/>



полнило крупную рекапитализацию крупнейших банков, чтобы поддерживать их стабильность. Чтобы оценить эффективность этой политики, необходимо определить факторы, повлиявшие на увеличение кредитного риска затронутых банков.

Эмпирические исследования факторов кредитного риска могут быть разделены на две главных группы - исследование на уровне банковской системы страны (макроэкономический подход), а также исследования на уровне отдельных банков (микроэкономический подход) [5].

Большинство исследований рассматривают *темпы роста ВВП* как главный индикатор макроэкономических изменений, а также долговой устойчивости большой группы заемщиков или даже стран. Увеличение темпов роста ВВП обеспечивает более высокий доход и улучшает способность обслуживания долга заемщиков.

Похожая логика действует для *уровня безработицы*, поскольку этот показатель отражает доходы домохозяйств (напрямую) и фирм (косвенно, например, если компания сокращает персонал, то, скорее всего, она вынуждена это делать из-за сократившейся выручки).

Влияние *инфляции* на качество ссуд, согласно эмпирической литературе [6], заранее неизвестно. С одной стороны, ускорение инфляции снижает реальную стоимость долга, тем самым облегчая его обслуживание. С другой стороны, в условиях высокой инфляции реальные доходы заемщиков могут сокращаться.

Динамики цен активов аппроксимируется приростом *цен на жилье*. Переменная учитывает влияние стоимости залогов, которые по большей части представлены недвижимым имуществом, земельными участками и пр., и эффекта «пузырей» на рынке активов на качество выдаваемых ссуд. Рост цен на активы может привести к увеличению богатства заемщиков, росту стоимости залогового имущества. Обратная ситуация может обострить проблему досрочного востребования долга и роста неплатежей вследствие ухудшения доступа к кредиту.

Много исследований рассматривают влияние прошлых результатов банка, измеренных *доходностью* (ROA – рентабельность активов, ROE – доходность собственного капитала), на будущую проблему: отношение основной суммы кредита к заемной стоимости собственности. С одной стороны, ведет к увеличению стоимости бренда банка. С другой стороны, может быть отражением повышенной агрессивности на кредитном рынке.

Уровень кредитного риска зависит также от типов кредитов и заемщиков. Процент проблемных кредитов банков зависит от состава его об-

щей суммы *дебиторской задолженности*. У различных типов заемщиков есть неравная долговая устойчивость при прочих равных условиях. Согласно зарубежным работам [6], в модель будет включен показатель *доли кредитов населению в кредитах банка* для учета различий в структуре кредитования.

Другой важный детерминант управленческого качества и рискованности стратегии - *тип собственности банка*. Иностранная собственность оказывает положительное влияние на качество ссуды, поскольку это способствует импорту человеческого капитала, управленческих навыков и технологий. У государственных банков есть больше стимулов войти в опасные проекты, они имеют более высокую долю проблемных кредитов на балансах. В результате наличия возможности обратиться в случае проблем за финансовой помощью к государству эти банки могут вовлекаться в более рискованные кредитные операции.

В модели индивидуальных кредитных рисков банков во многих исследованиях включался показатель *отношения кредитов к активам* как прокси - переменная для вовлеченности банка в операции на кредитном рынке. Предполагается, что банки, в большей степени сконцентрированные на кредитовании, внедряют более современные скоринговые модели, более качественно управляют рисками.

Другой используемый в работе индикатор защищенности от кредитных рисков - *размер банка* (в качестве прокси – доля банка в совокупных активах банковской системы). Предполагается, что крупные банки имеют возможность кредитовать диверсифицированный пул заемщиков, тем самым снижая уязвимость к отдельно взятому дефолту и, соответственно, поддерживая более высокое качество ссуд.

Излишне рискованная процентная политика банков может привести к неблагоприятному отбору заемщиков и негативно повлиять на качество обслуживания кредитов. Издержки заемщиков на обслуживание долга обычно аппроксимируются *показателями номинальных или реальных процентных ставок*. Кроме того, увеличение процентной ставки увеличивает затраты обслуживания долга для заемщиков.

Таким образом, на основании теоретической справки для построения модели были выбраны следующие потенциальные предикторы качества кредитных портфелей банков (см. табл.1):

В сравнении с аналогичным исследованием факторов кредитного риска за 2008 год, в данном исследовании добавлены новые факторы, поскольку рассматривается посткризисный период, а некоторые, наоборот, не были учтены, в силу отсутствия данных.

## Перечень факторов

| <b>Макроэкономические факторы</b>     | <b>Микроэкономические факторы</b>                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Темп прироста ВВП                     | Доля кредитов в активах банка                       |
| Уровень безработицы                   | Доля банка в активах банковской системы РФ          |
| Темп прироста инфляции                | Доля розничных кредитов в кредитном портфеле        |
| Темп прироста цен на жилье            | Отношение кредитов банка к депозитам                |
| Номинальный курса рубля к доллару США | Фиктивная переменная, государственная собственность |
|                                       | Фиктивная переменная, иностранная собственность     |
|                                       | ROA                                                 |
|                                       | Реальная процентная ставка                          |

Сбор данных для анализа проходил следующим образом:

*1 этап.* Были выбраны все банки РФ, некоммерческие организации не учитывались.

*2 этап.* Из общего количества банков были выбраны те, которые имеют раскрываемую согласно требованиям отчетность. Были выбраны такие банки, у которых была отчетность и на начало 2012 года и на конец 2014 года.

*3 этап.* Затем исключались те банки, для которых кредитные операции не являются основной деятельностью (доля кредитов в активах менее 5%).

*4 этап.* Сравнивалась доля просроченной задолженности в кредитах для каждого банка на пике кризиса с ее предкризисным уровнем. То есть если банк не испытывал роста доли просроченной задолженности в кредитном портфеле за данный период, то он, скорее всего, предоставлял недостоверную информацию.

*5 этап.* После описанных процедур по очищению выборки количество кредитных организаций было сокращено до 100 крупнейших, поскольку они покрывали более 85% активов банковского сектора РФ.

Статистической базой исследования являлись данные по балансовым показателям российских кредитных организаций, а именно из форм 101 и 102<sup>5</sup> и по отчетам о прибылях и убытках. Данные взяты поквартально, в итоге получилось 12 кварталов за 2012-2014 гг. Данные для макроэкономических факторов были взяты с сайта Федеральной службы

<sup>5</sup> <http://www.cbr.ru/credit/forms.asp>

государственной статистики<sup>6</sup> и с сайта Центрального банка Российской Федерации<sup>7</sup>.

## Построение модели оценки влияния основных факторов кредитного риска

Построение модели, проведение тестов и оценка результатов проводились в статистическом пакете R с использованием Revolution R Open 8.0.1 beta.

Объясняемой переменной в рассматриваемых моделях на уровне отдельных банков является показатель доли просроченных кредитов (*overdue loans*) в кредитном портфеле. Просроченные ссуды включают только просроченные платежи по ссудам (1 и более дней просрочки). Объем основного долга не включается в расчет показателя. Данный показатель является наиболее близким заменителем (имеется высокая корреляция между этими показателями) принятого в международной практике показателя доли необслуживаемых кредитов (*NPL*).

Регрессионный анализ по панельным данным проводился в два этапа:

*Этап 1.* На первом этапе был проведен анализ влияния отдельных факторов в рамках регрессий на каждую переменную по отдельности. Было построено несколько парных моделей доли OL в зависимости от различных факторов. В качестве базовой спецификации была выбрана динамическая модель на панельных данных, т.е. во все модели в качестве регрессора включалось прошлое значение зависимой переменной:

$$OL_{it} = \beta_1 + \beta_2 \cdot OL_{it-1} + \beta_3 \cdot Factor_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

где  $\beta_1, \beta_2, \beta_3$  – коэффициенты,  $\varepsilon_{it}$  – соответствующая случайная ошибка,  $i$  – номер года,  $t$  – номер квартала,  $Factor$  – фактор кредитного риска.

Необходимость использования динамической спецификации на этом этапе обусловлена большим количеством доказательств в эмпирической литературе того, что доля просроченных кредитов тесно связана со своим значением в прошлый период, поскольку такие кредиты могут держаться на балансах банков несколько периодов.

В каждой из моделей коэффициент при лагированной переменной OL оказался значимым, что подтверждает вышеприведенный факт. Также значимым оказался коэффициент при переменной RetailToLoans – доле розничных кредитов.

Для анализа взаимозависимости доли просроченных кредитов и главной макроэкономической переменной - темпом прироста ВВП про-

---

<sup>6</sup> <http://www.gks.ru/>

<sup>7</sup> <http://www.cbr.ru/>

водился тест Грейнджера. Результаты теста показали, что ВВП является фактором качества совокупного кредитного портфеля банковской системы, в то время как лаги переменной, учитывающей доли просроченных кредитов, не предсказывают текущих значений темпов прироста ВВП.

2 этап. На втором этапе – с учетом значимости переменных в моделях первого этапа были оценены несколько множественных моделей, включающих в качестве объясняющих переменных набор переменных, отобранных на первом этапе.

В итоге динамическая спецификация в общем виде представлена в следующем виде:

$$OL_{i,t} = \beta_1 + \beta_2 \cdot OL_{i,t-1} + \sum_{j=2}^7 \beta_j \cdot Macro_{i,t} + \sum_{j=8}^{13} \beta_j \cdot Micro_{i,t} + \beta_{14} \cdot LoanToAssets_{i,t-1} + \beta_{15} \cdot RetailToLoans_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}, \quad (2)$$

где

$OL_{i,t}$  – доля просроченных кредитов в  $i$ -ый год и квартал  $t$ ,

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_j$  – оцениваемые коэффициенты,

$Macro_{i,t}$  – макроэкономический фактор в  $i$ -ый год и квартал  $t$ ,

$Micro_{i,t}$  – микроэкономический фактор в  $i$ -ый год и квартал  $t$ ,

$\varepsilon_{i,t}$  – соответствующая случайная ошибка.

В итоговой модели было учтено 6 микроэкономических факторов, 5 макроэкономических факторов и 2 фиктивные переменные. Также были включены доля просроченных кредитов, доля кредитов в активах, доля розничных кредитов с лагом 1 квартал.

Значимыми на уровне 1% (см. Табл.2) оказались следующие факторы: доля кредитов в активах, масштаб банка, доля розничных кредитов, рентабельность активов, 2 фиктивные переменные: государственная и иностранная собственность. На уровне 5 % значимым оказался коэффициент при переменной темпа прироста цен на жилье и коэффициент при переменной процентная ставка. Фактор уровня безработицы является значимым и имеет отрицательный знак.

Было выявлено, что у банков со значительной долей розничных ссуд наблюдается более высокая доля просроченных кредитов. Для динамической модели коэффициент детерминации составил 82%, что является прекрасным результатом.

В модели предполагается нормальное распределение случайных остатков, условная некоррелированность остатков, отсутствие среди регрессоров линейно-зависимых, соблюдение теоремы Гаусса-Маркова.

Таблица 2 - Оценка динамической модели

|                        | model_dinam          | model_dinam2         |
|------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>(Intercept)</b>     | 8.144***<br>(1.750)  | 7.220***<br>(1.252)  |
| <b>lagOL</b>           | 0.849***<br>(0.015)  | 0.852***<br>(0.015)  |
| <b>LoanToAssets</b>    | -0.079***<br>(0.012) | -0.079***<br>(0.012) |
| <b>BankToSystem</b>    | -0.053<br>(0.033)    |                      |
| <b>RetailToLoans</b>   | 0.115***<br>(0.007)  | 0.116***<br>(0.007)  |
| <b>LoansToDeposits</b> | -0.000<br>(0.001)    |                      |
| <b>ROA</b>             | -0.188***<br>(0.039) | -0.206***<br>(0.039) |
| <b>InterestRate</b>    | -0.003<br>(0.002)    |                      |
| <b>lag1</b>            | 0.072***<br>(0.012)  | 0.071***<br>(0.012)  |
| <b>lag2</b>            | -0.094***<br>(0.007) | -0.095***<br>(0.007) |
| <b>GDP</b>             | 0.464<br>(0.406)     |                      |
| <b>Unemp</b>           | -1.390***<br>(0.335) | -1.167***<br>(0.222) |
| <b>Infl</b>            | 0.195<br>(0.142)     |                      |
| <b>RubDol</b>          | -0.005<br>(0.276)    |                      |
| <b>Govern</b>          | 1.250**<br>(0.473)   | 0.760*<br>(0.342)    |
| <b>Foreign</b>         | -0.044<br>(0.258)    |                      |
| <b>R-squared</b>       | 0.826                | 0.824                |
| <b>adj. R-squared</b>  | 0.824                | 0.823                |
| <b>sigma</b>           | 2.708                | 2.712                |
| <b>F</b>               | 351.112              | 698.767              |
| <b>p</b>               | 0.000                | 0.000                |
| <b>Log-likelihood</b>  | -2887.392            | -2893.172            |
| <b>Deviance</b>        | 8670.658             | 8754.654             |
| <b>AIC</b>             | 5810.784             | 5806.344             |
| <b>BIC</b>             | 5902.391             | 5857.236             |
| <b>N</b>               | 1199                 | 1199                 |

Модель была проверена на наличие гетероскедастичности при помощи тест Бройша-Пагана (во вспомогательной регрессии квадраты остатков проверяются на зависимость от исходных регрессоров), на наличие автокорреляции при помощи теста Дарбина-Уотсона ( $H_0$ : нет автокорреляции,  $H_a$ : наличие автокорреляции 1-го порядка) и теста Бройша-Годфри ( $H_0$ : нет автокорреляции,  $H_a$ : автокорреляция k-го порядка). Для всех тестов уровень значимости был выбран 5%. По результатам тестов: в модели есть гетероскедастичность, автокорреляция отсутствует. Сезонная составляющая во временных рядах не обнаружена. Наличие мультиколлинеранности не наблюдается, что было выяснено при помощи ковариационной матрицы регрессоров и коэффициента вздутия дисперсии (VIF).

Замедление экономического роста снижает платежеспособность заемщиков, в свою очередь, это приводит к увеличению доли «плохих» кредитов. Политика, проводимая Центробанком по отзыву лицензий, способствует оттоку средств из мелких и средних банков в банки с государственным участием. За исследуемый период наблюдался рост ВВП и снижение темпов инфляции. Но в 2014 инфляция снова нарастила темпы, а темпы роста ВВП уменьшились. Все эти изменения нашли место и в моделях, построенных в данном исследовании.

Так оценка коэффициента перед лагированной переменной доли просроченных кредитов так же, как и в аналогичном исследовании для кризисного периода устойчиво значима, и даже больше на 10%, что свидетельствует о значительной степени инерции качества ссуд.

Незначимый коэффициент при ВВП может свидетельствовать о разнонаправленности бизнес циклов и кредитных циклов.

Выявлено значительное отрицательное влияние увеличения доли безработного населения на долю просроченной задолженности. Что является совершенно понятным и логичным явлением. Тот же эффект наблюдался и в период кризиса 2008 года.

Переменная, отвечающая за ослабление курса рубля, оказалась незначимой. Объяснение этого следующее: влияние этого фактора сильно проявилось только в конце 2014 года, в рамках всей исследуемой совокупности это достаточно маленький период и модели не успели отреагировать на изменение курса валют. Скорее всего эффект будет замечен в аналогичном исследовании для 2015 года.

Подтверждается отрицательное влияние, оказываемое на кредитный риск со стороны кредитной нагрузки на активы.

Фактор масштаба банка оказывает положительный эффект на качество кредитных портфелей. В динамической модели оказались значимы-

ми коэффициенты при лагированных переменных доли кредитов в активах и доли розничных кредитов.

Из фиктивных переменных значима в динамической модели переменная государственной собственности (бегство заемщиков в более крупные банки), в статической модели значим коэффициент при переменной иностранной собственности.

## **Заключение**

В отличие от периода кризиса 2008-2010 гг., когда сила влияния макроэкономических факторов на кредитный риск была больше, чем микроэкономических факторов, в силу общего влияния кризиса на состояние страны, в данном исследовании макроэкономические факторы не имеют такого сильного влияния. В посткризисном периоде на первый план выходят стратегии банков, качество управления риском, то, насколько банк способен справиться с последствиями предыдущего кризиса и подготовиться к новому кризису.

Также значимым условием является то, что заметное изменение макроэкономических условий началось в конце 2014 года: ослабление рубля, отзыв лицензий, проблемы России на международном уровне и др., и последствия на доле просроченных кредитов мы сможем увидеть в исследованиях за будущие периоды.

Без сильного и конкурентного банковского сектора страна будет жить от кризиса к кризису, от преодоления последствий старых пузырей к формированию новых. Поэтому от того, какая политика в отношении банковского сектора будет выработана сегодня, от того, какая политика будет принята в каждом банке, зависит будущее страны на много лет вперед.

## **Список литературы**

1. Федеральный закон от 02.12.1990 N 395-1 (ред. от 29.12.2012) «О банках и банковской деятельности».
2. Костерина Т.М. Кредитная политика банков России от кризиса до кризиса и в посткризисной перспективе. Экономика и политика 4(65) – 2010 г. С. 21-24
3. Помазанов М.В. - Адаптация «продвинутого» подхода «Базель II» для управления кредитными рисками в российской банковской системе. Управление финансовыми рисками 01(17) – 2009 г. С.48-67
4. Анализ кредитных рисков / Н.С. Костюченко. - СПб.: ИТД «Скифия», 2010.- 440 с.
5. Pestova A., Mamonov M. Macroeconomic and bank-specific determinants of credit risk: evidence from Russia. Economics Education and Research Consortium – 2010
6. Crouhy, M., Galai, D., and Mark, R. (2000). A comparative analysis of current credit risk models. Journal of Banking and Finance



*Журова Людмила Ивановна*

Канд. экон. наук, доцент кафедры финансов и кредита

## **ФОРМИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОЙ СТРАТЕГИИ КОРПОРАТИВНЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ СТАДИЙ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА**

г. Тольятти, Волжский университет имени В.Н.Татищева,  
zhurova.li@mail.ru

**Аннотация.** Достижение целевых показателей развития интегрированных корпоративных систем (ИКС) предполагает необходимость финансового обеспечения их операционной и инвестиционной деятельности и формирования эффективной финансовой стратегии, согласованной с параметрами других функциональных стратегий и общекорпоративной стратегии. Важным аспектом формирования портфеля финансовых стратегий ИКС, обеспечивающих деятельность участников ИКС на всех стратегических зонах хозяйствования, является учет особенностей стадий жизненного цикла участников ИКС. В статье выделены ключевые направления формирования финансовой стратегии на различных стадиях жизненного цикла хозяйствующего субъекта.

**Ключевые слова:** интегрированная корпоративная система, финансовая стратегия, финансовый потенциал, стадия жизненного цикла

*Lyudmila I. Zhurova,*

PhD in Economics, Associate professor

## **FORMATION OF FINANCIAL STRATEGY FOR CORPORATE SYSTEMS WITH DUE ACCOUNT FOR OF LIFE CYCLE STAGES**

Togliatti, Russia, Volzhsky University named after V.N. Tatishchev,  
zhurova.li@mail.ru

**Abstract.** Achieving target values of development of integrated corporate systems requires financial support for operating and investing activities and an effective financial strategy coordinated with other functional strategies and general corporate strategy. An important aspect of building a portfolio of financial strategies for integrated corporate systems which support activities of integrated corporate systems participants in all strategic areas of management, is a necessity to consider life cycle stages peculiarities of integrated corporate systems participants. In the article key areas of financial strategy development at the life cycle stages of an enterprise have been identified.

**Keywords:** integrated corporate system, financial strategy, financial potential, stage of life cycle.

Финансовая стратегия, входящая в систему базовых функциональных стратегий интегрированной корпоративной системы, представляет собой важнейший аспект общекорпоративной стратегии, выступает инструментом, обеспечивающим целенаправленную интеграцию всех конкурентных и функциональных стратегий в единую, целостную корпоративную стратегию.

Отдельные аспекты формирования финансовой стратегии интегрированных систем отражены в работах В.А. Альгина, И.Д. Аникиной, Т.А. Козенковой, О.А. Тихомировой. Однако в научной литературе не получил теоретическое развитие системный подход к формированию финансовой стратегии, также нет единого подхода к определению финансовой стратегии предприятий и ИКС.

Обобщая результаты исследований, в рамках нашей работы под финансовой стратегией ИКС будем понимать систему долгосрочных целей финансовой деятельности ИКС, определяемых задачами общекорпоративной стратегии развития и общекорпоративной финансовой политикой, а также систему методов, средств, организационных механизмов и инструментов их достижения с помощью эффективного управления процессами формирования, распределения и использования финансовых ресурсов, а также финансовыми отношениями ИКС в условиях нестабильности факторов внешней среды [1].

В ИКС обычно применяется портфельный тип стратегии развития. Портфельный тип характерен и для финансовой стратегии ИКС, которая включает комплекс финансовых стратегий, охватывающих основные направления (функции) управления финансами ИКС, а также финансовых стратегий отдельных стратегических хозяйственных центров (СХЦ - компаний-участников ИКС), которые отличаются уровнем финансового потенциала, находятся на различных стадиях своего жизненного цикла, требуют определенного уровня финансовых ресурсов для реализации стратегии своего развития.

Исследование вопросов финансового управления ИКС позволяет выделить комплекс проблем, с которым сталкивается менеджмент в процессе разработки финансовой стратегии в такого рода сложноорганизованных системах: оценка значимости финансовых целей и стратегии каждого СХЦ; учет уровня финансового потенциала и стадий жизненного цикла СХЦ при формировании финансовой стратегии; учет условий и перспектив развития элементов различных стратегических зон хозяйствования, на которых работают СХЦ; рациональное распределение финансовых ресурсов между СХЦ; согласование и интеграция независимых стратегических финансовых планов СХЦ в единый стратегический финансовый план ИКС и т.п. В работе [1] представлено обоснование процесса формирования

финансовой стратегии ИКС.

Важным аспектом формирования портфеля финансовых стратегий ИКС, обеспечивающих деятельность участников ИКС на всех стратегических зонах хозяйствования, является учет особенностей стадии жизненного цикла данных участников.

В экономической литературе предложены различные модели жизненных циклов организации (Р. Дэвис (Davis, 1951), А. Чандлер (Chandler, 1962), Э. Даунс (Downs, 1967), Г. Липпитт и У. Шмидт (Lippitt, Schmidt, 1967), Л. Грейнер (Greiner, 1972), Д. Миллер и П. Фризен (Miller, Friesen, 1984), И. Адизес (Adizes, 1989), в работе [2] представлена обобщенная пятиэтапная модель жизненного цикла организации, включающая стадии становления, накопления, зрелости, диверсификации, упадка, каждая из которых обладает своими отличительными характеристиками: возраст и размеры организации; объемы продаж; тип организационной структуры; степень централизации управления; уровень экономического (в том числе финансового) потенциала; цели развития и т.п.

В финансовом аспекте стадия становления характеризуется высокой потребностью в финансовых ресурсах для выхода и закрепления позиций компании на рынке и высоким уровнем финансовых рисков.

На стадии накопления значительные объемы финансовых ресурсов требуются для обеспечения высоких темпов роста операционной деятельности компании, данная стадия характеризуется высоким уровнем инвестиционных рисков и риска финансовой неустойчивости.

Стадия зрелости характеризуется устойчивым финансовым положением компании, замедлением темпов роста ее рыночной стоимости, риском стагнации.

Переход на стадию диверсификации предполагает выход на новые рынки (сегменты рынка), в новые отрасли. На этой стадии требуется финансовое обеспечение реализации проектов, связанных с продуктовой, отраслевой и региональной диверсификацией.

Стадия упадка характеризуется дефицитом ликвидных средств, собственных источников финансирования, высоким уровнем финансовых рисков, снижением рыночной стоимости компании. На данной стадии требуются меры по финансовой стабилизации.

Особенности конкретной стадии жизненного цикла определяют цели финансовой стратегии на данной стадии, выбор методов стратегического анализа факторов, влияющих на развитие финансового потенциала компании, выбор направлений развития финансового потенциала и типа финансовой стратегии, пропорции распределения финансовых ресурсов и приоритетные источники их формирования.

С использованием пятиэтапной модели в табл. 1 представим ключевые направления формирования финансовой стратегии на стадиях жизненного цикла компании (в разрезе укрупненных этапов

формирования финансовой стратегии).

Таблица 1.

Ключевые направления формирования финансовой стратегии на стадиях  
жизненного цикла

| Этапы разработки стратегии                                          | Стадия жизненного цикла                                                                                                                               |                                                                                                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                             |                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | Становление                                                                                                                                           | Накопление                                                                                                                      | Зрелость                                                                                                              | Диверсификация                                                                                                                                              | Упадок                                                                                                           |
| Формирование системы финансовых целей                               | Финансовое обеспечение выхода и закрепления позиций компании на рынке                                                                                 | Финансовое обеспечение высоких темпов роста операционной деятельности, роста рыночной стоимости компании                        | Финансовая поддержка существующих направлений бизнеса, обеспечение устойчивого положения компании                     | Финансовое обеспечение высоких темпов роста операционной деятельности по направлениям диверсификации, роста рыночной стоимости компании                     | Обеспечение платежеспособности и финансовой устойчивости, сокращение темпов снижения рыночной стоимости компании |
| Стратегический финансовый анализ                                    | Анализ и прогноз факторов финансовой среды, ограничивающих деятельность компании, оценка достаточности финансовых ресурсов для реализации бизнес-идеи | Анализ и прогноз угроз и возможностей со стороны внешней финансовой среды, оценка достаточности ФП* для расширения деятельности | Оценка уровня использования ФП, анализ качества системы управления финансами, оценка факторов, ограничивающих рост ФП | Анализ факторов и ограничений диверсификации финансовой деятельности, оценка эффективности использования финансовых ресурсов по направлениям диверсификации | Анализ и прогноз факторов финансовой среды, ограничивающих деятельность компании, оценка уровня использования ФП |
| Формирование портфеля финансовых стратегий                          | Оценка способов финансовой реализации бизнес-идеи                                                                                                     | Оценка темпов роста ФП и рыночной стоимости предприятия                                                                         | Оценка сбалансированности параметров финансовой системы                                                               | Оценка показателей эффективности деятельности по направлениям диверсификации                                                                                | Оценка возможностей финансовой стабилизации предприятия                                                          |
| Выбор оптимальной финансовой стратегии                              | Стратегия наращивания ФП                                                                                                                              | Стратегия ускоренного роста ФП                                                                                                  | Стратегия ограниченного (стабильного) роста ФП                                                                        | Стратегия диверсификации финансовой деятельности                                                                                                            | Антикризисная финансовая стратегия                                                                               |
| Контроль реализации и мониторинг эффективности финансовой стратегии | Контроль затрат, объема и структуры денежных потоков                                                                                                  | Контроль достаточности ФП для обеспечения высоких темпов роста                                                                  | Контроль соблюдения достаточности ФП для обеспечения стабильного финансового положения                                | Контроль эффективности использования финансовых ресурсов по направлениям диверсификации                                                                     | Контроль финансового положения, объема и структуры денежных потоков, задолженности                               |

\*ФП – финансовый потенциал

В зависимости от стадии жизненного цикла компании-участника

ИКС определяется совокупность структурных компонентов финансовой стратегии, обеспечивающих достижение целевых показателей конкурентной стратегии СХЦ и общекорпоративной стратегии.

В работе [1] выделены следующие структурные компоненты общекорпоративной финансовой стратегии: стратегия формирования финансовых ресурсов; стратегия распределения финансовых ресурсов; стратегия обеспечения финансовой безопасности; стратегия развития финансового потенциала.

В табл. 2 представим задачи формирования структурных компонентов финансовой стратегии на стадиях жизненного цикла хозяйствующего субъекта.

Таблица 2. Задачи формирования структурных компонентов финансовой стратегии на стадиях жизненного цикла (фрагмент)

| Структурные компоненты стратегии   | Стадия жизненного цикла                                                                      |                                                                                                |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                        |                                                                                                                        |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | Становление                                                                                  | Накопление                                                                                     | Зрелость                                                                                                                                                                                | Диверсификация                                                                                                                         | Упадок                                                                                                                 |
| Кредитная политика                 | Привлечение финансовых ресурсов для открытия бизнеса и закрепления позиций на рынке          | Привлечение финансовых ресурсов для обеспечения высоких темпов роста операционной деятельности | Привлечение финансовых ресурсов для обновления основных фондов, приобретения контроля над конкурентами, оптимизация структуры капитала                                                  | Привлечение финансовых ресурсов для обеспечения диверсификации                                                                         | Привлечение финансовых ресурсов для перепрофилирования производства, покрытия дефицита ликвидности                     |
| Инвестиционная стратегия           | Реализация инвестиционных проектов, обеспечивающих выход и закрепление на рынке              | Осуществление реальных инвестиций в наращивание производственных мощностей                     | Осуществление реальных и финансовых инвестиций, обеспечивающих обновление основных фондов, эффективное использование свободных денежных средств, приобретение контроля над конкурентами | Осуществление реальных и финансовых инвестиций для обеспечения высоких темпов операционной деятельности по направлениям диверсификации | Осуществление инвестиций в переопределение производства, дезинвестиций для обеспечения положительного денежного потока |
| Антикризисная финансовая стратегия | Обеспечение ликвидного денежного потока, поиск источников покрытия дефицита денежных средств | Обеспечение платежеспособности и финансовой устойчивости                                       | Ограничение темпов снижения рыночной стоимости компании                                                                                                                                 | Обеспечение платежеспособности в ходе реализации инвестиционных проектов, связанных с диверсификацией                                  | Восстановление платежеспособности и финансовой устойчивости                                                            |

В качестве примера представлены структурные компоненты

стратегии формирования финансовых ресурсов (кредитная политика в части работы с кредиторами), стратегии распределения финансовых ресурсов (инвестиционная стратегия), стратегии обеспечения финансовой безопасности (антикризисная финансовая стратегия).

Учет отличительных характеристик стадий жизненного цикла участников ИКС позволяет сформировать портфель финансовых стратегий ИКС, обеспечивающих деятельность участников ИКС на всех стратегических зонах хозяйствования и направленный на достижение общекорпоративных целей развития.

### **Список литературы**

1. Журова Л.И. Разработка финансовой стратегии интегрированных экономических систем. Научное издание. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. Saarbrücken, Germany, 2012.

2. Широкова Г.В., Серова О.Ю. Модели жизненных циклов организаций: теоретический анализ и эмпирические исследования // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2006. – Сер.8., Вып.1. – С. 3-27.

Секция 6  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

УДК 681.322

*Чертовской Владимир Дмитриевич*  
Д-р. техн. наук, профессор

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВОМ**

Санкт-Петербург, Государственный университет морского и речного  
флота имени адмирала С.О. Макарова, vdchertows@mail.ru

**Аннотация.** Исследованы иерархические интеллектуальные системы управления производством, в которых в процедуре функционирования меняется состав вектора цели. Проведен системный анализ процедур описания и компьютерной реализации. Предложены методы получения числовой информации для моделей систем. Рассмотрены особенности и варианты компьютерной реализации. Описана предлагаемая структура компьютерной модели.

**Ключевые слова:** системный анализ интеллектуальных систем управления производством планирование

*Vladimir D. Chertovskoy*  
Doctor. of Technical science, professor

**SYSTEM ANALYSIS FOR DEVELOPMENT AND EXPLOITATION  
OF INTELLIGENCE MANUFACTURING SYSTEMS CONTROL**

Sankt-Peterburg, Admiral Makarov State University of Maritime  
and Inland Shipping, vdchertows@mail.ru

**Abstract.** Hierarchical control manufacturing intellectual system was researched that was characterized by change of goal vector composition. Methods of obtain of numerical information for system model was proposed. System analysis of description procedures and of computer realization was accompanied. Singularities and variants of computer realization were considered. Offered structure of computer model was described.

**Keywords:** system analysis intellectual control system manufacturing planning

**Введение.** Управление организационно-экономическими системами предполагает наличие двух связанных процедур: планирование и управление. Плановый подход как конструктивная идея использовалась в Советском Союзе. Она предполагает первоначальную разработку плана. Возникающие отклонения фактического состояния системы от планового при его реализации компенсировались процессом управления. Недостатком принятой плановой системы в СССР явилась практическая неизменность принятого плана, т.е. неизменности или очень слабой динамичности среды. Это существенно затрудняло внедрение новых технологий, устройств, приборов.

Давно стало ясно, что рыночные отношения должны использовать процесс планирования. Как показал переход России к рынку, его динамичность существенно возросла, что не может не учитываться при планировании. Оно должно стать тоже процессом динамическим. Например, для повышения конкурентоспособности производства необходимо предусмотреть оперативный переход на выпуск новой продукции, т. е. перейти к интеллектуальным системам управления производством (ИСУ).

Новые обстоятельства требуют проведения системного анализа ИСУ, начиная от их проектирования и заканчивая реализацией. В то же время в разных публикациях рассматриваются отдельные фрагменты теории и практики ИСУ.

Отсутствие единого представления вызывает ряд определенных затруднений в понимании и терминологии даже в системах [1] с традиционными задачами «прямого счета».

Так, например, термин «проектирование (создание)» понимается и как первичное программирование разработчиком объектов (блоков) компьютерной системы, так и сборка системы из готовых программных блоков в соответствии с объектно-ориентированным подходом.

Дополнительные сложности возникают при работе с новым классом [2, 3] - интеллектуальными системами управления производством.

**Постановка задачи.** Рассматриваются системы управления производством серийного типа. ИСУ относится и к классу адаптивных систем. До недавнего времени они были предназначены для работы при изменениях параметров, структуры, алгоритмов в процедуре эксплуатации системы. В ИСУ как новом классе систем изменяется состав вектора цели функционирования системы. Изменение цели компенсируется изменением структуры системы. Оба вида изменения являются процедурами творческими. Это позволяет отнести рассматриваемый класс систем к интеллектуальным, особенно при изменении цели внутри системы [2]. Специ-



фика класса приводит к необходимости системного представления теории и практики ИСУ производством (рис. 1).

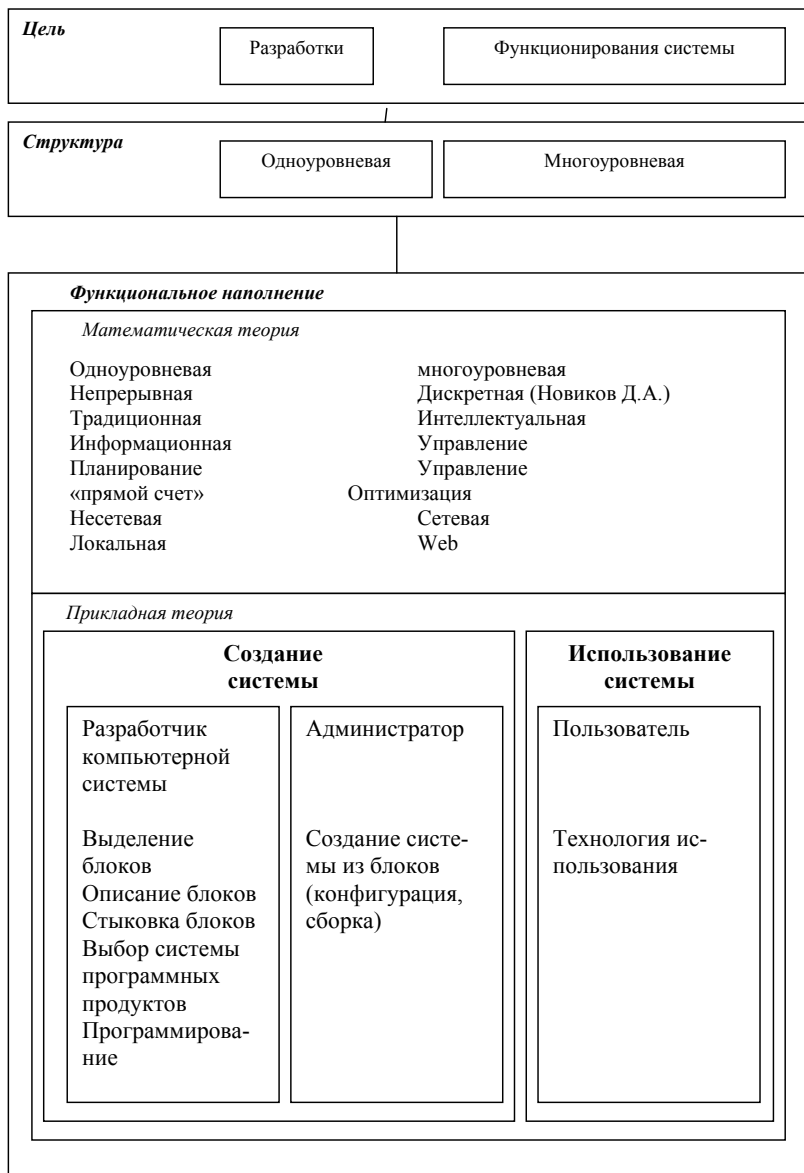


Рис. 1. Схема системного анализа

**Решение задачи.** Системный анализ подразумевает совместное рассмотрение цели исследования, выявление структуры системы (рис. 2), ее функционального наполнения, специфики компьютерной реализации.

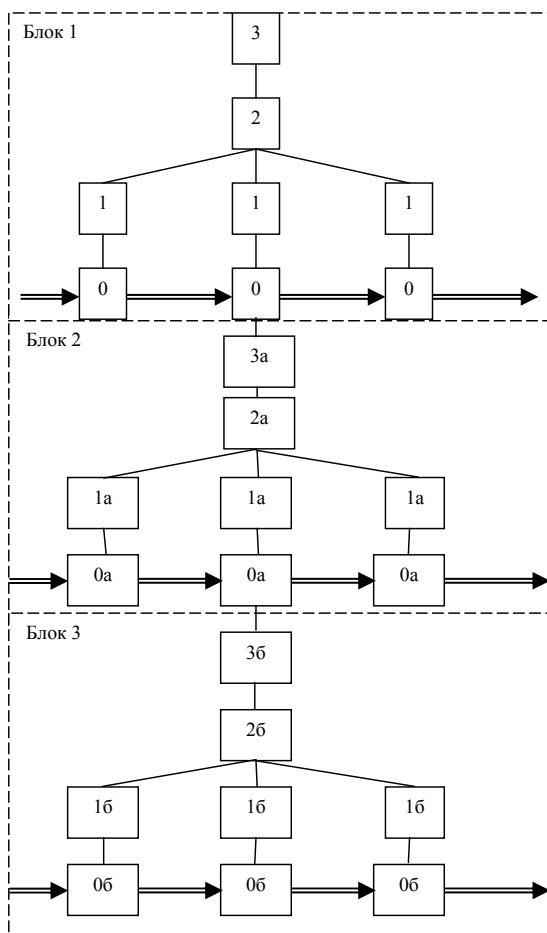


Рис. 2. Общая структура ИСУП

0 – цехи; 1 – начальники цехов; 2 – диспетчер; 3 – руководство; 0а участки; 1а – начальники участков; 2а – цепочки участков; 3а – начальник цеха; 0а участок; 1а – начальники участков; 2а – цепочки участков; 3а – начальник цеха; 0б - согласование работы элементов в пределах выпуска одного вида продукции или партии однотипной продукции (один цикл); 1б - согласование работы элементов в пределах выпуска партии однотипной продукции при наличии циклов для нескольких видов ресурсов; 2б - организация работы системы элементов в пределах выпуска одного вида продукции или партии разнотипной продукции с пересекающимися циклами для разных видов ресурсов; 3б – начальник участка.

**Цель.** Целью исследования является рассмотрение поведения нового класса систем.

Анализ показал, что целесообразно в качестве типовой структуры изучать и описывать трехуровневую структуру [3, 4].

Она, с одной стороны, учитывает все возможные изменения масштабов описания координат и времени при переходе с уровня на уровень.

С другой стороны, при рассмотрении числа уровней более трех возникают значительные сложности из-за большой разницы в масштабах времени самого верхнего и самого нижнего уровней. Гораздо проще применять трехуровневую структуру, «скользящую» по многоуровневой структуре.

В связи с этим ограничимся рассмотрением блока 1 (рис. 2). Его структура представлена на рис. 3.

**В функциональном наполнении** можно выделить математическую и прикладную теорию.

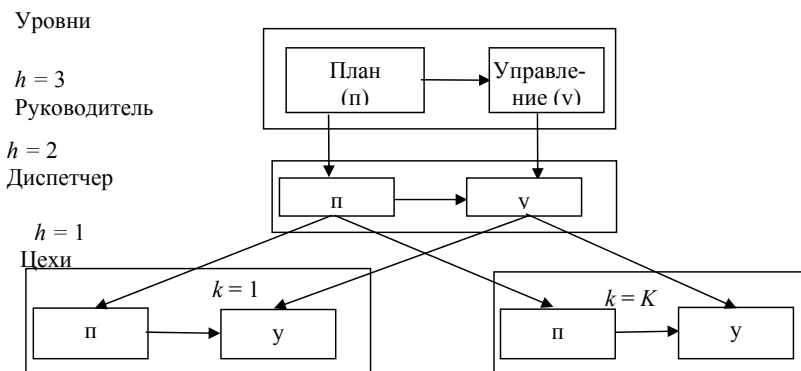


Рис. 3. Управляющая часть трехуровневой система

**Математическая теория.** Эта теория предполагает [3] теоретико-множественное описание для общего понимания процессов. В работе [5] предлагается выделить в математическом описании 5 групп (таблица). Рекомендация носит общий характер для очень широкого класса систем.

Необходимо конструктивное описание (рис. 3), пригодное для последующего программирования. Конструктивное описание должно отвечать сформулированным автором требованиям. Они должны, разумеется, учитывать интеллектуальность, адаптивность, оптимальность алгорит-

мов (в силу применения компьютеров), целенаправленность системы управления.

Таблица

Градации методов описания

| Уровень | Методы описания                                                                         | Назначение                                      |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1       | Статистические методы<br>Методы семантического анализа                                  | Система в целом                                 |
| 2       | Графы                                                                                   | Структура                                       |
| 3       | Марковские модели<br>Конечные автоматы<br>Модели диффузии инноваций<br>Модели заражения | Информационное взаимодействие                   |
| 4       | Оптимальное управление и дискретная оптимизация                                         | Функциональное наполнение структурных элементов |
| 5       | Аппарат теории рефлексивных игр                                                         | Описание взаимодействия                         |

Требованиям, как показал проведенный автором анализ, не удовлетворяет ни один из известных методов описания [5 -7], в связи с чем был предложен новый однородный метод [3], позволивший к тому же однотипно представить разные по природе процессы планирования и управления, обеспечить согласование экономических интересов и координацию динамических свойств. Основа метода – известная задача (статического) линейного программирования [8], которая совместно с совокупностью разностных уравнений составила задачу динамического линейного программирования (ДЛП). Вопросы компьютерной реализации математически описанной системы связаны с прикладной теорией (рис. 1).

*Прикладная теория* предполагает **создание и использование системы**. Следует различать два вида компьютерной реализации: малая размерность, используемая для оперативной проверки теоретических положений; высокая размерность для использования в реальных условиях.

Как показал анализ, первый вид полностью обеспечивается программным продуктом MatLab.

Сложнее с вопросом высокоразмерной реализации системы. Для этого очень удобно объектно-ориентированное программирование (ООП), обеспечивающее большую гибкость при использовании системы.

Создание включает: программирование системы разработчиком «с нуля» с использованием ООП для выделения объектов-блоков; дальнейшую «сборку» администратором желаемой версии системы.

Блоками ООП могут быть [1]: база данных, входной интерфейс, выходной интерфейс, макет (храняемая печатная форма), регистр, форма, роль.

В дополнение к имеющимся алгоритмам «прямого счета» следует предложить задачу ДПП и разностные уравнения.

Интерфейсы объектов-блоков, обеспечивающие «сборку» версии администратором - в соответствии с конфигурации системы, могут быть двух видов: универсальные и более гибкие, но более сложные в использовании, как в [1]; более простые в применении, но менее гибкие, как в Delphi и Builder C++.

Созданная система должна обязательно сопровождаться документом-технологией применения компьютерной системы пользователем. Недостаточное внимание к этой технологии было одной из серьезных причин перехода от хорошо методологически проработанного подсистемного представления к процедурному представлению, отражение методологии которого оставляет желать много лучшего.

Использование системы есть работа пользователя с электронными документами, отражающими [9] «задачи АСУП». Технология использования определяет последовательность работы с документами. Для некоторых документов требуется предварительное формирование других документов. Пример технологии использования приведен на рис. 4.

Нетрудно заметить, что для вычисления некоторых документов требуются данные предыдущих документов. При этом в процедуре расчетов образуются технологические цепочки, определяющие технологию использования.

Названия документов, как правило, входят в состав меню пользователя. Очевидно, что при запросе из меню, например, документа «Расчет себестоимости» все предварительные расчеты во входных документах должны быть проведены без участия пользователя. Пользователя системы требуется снабдить соответствующими инструкциями работы с компьютерной системой.

Особо отметим, что если пользователю потребуются новые виды документов, он может запросить их у администратора, а тот, в свою очередь, может обратиться к разработчику с просьбой о создании новых объектов-документов и включении их названий в меню пользователя.

Следует остановиться на вопросе получения данных для системы. Естественно, предпочтительно получать данные непосредственно из действующей системы. Это процедура трудоемкая, часто связанная с «человеческим фактором».

Для ускорения процедуры отладки компьютерной системы следуют использовать генерацию данных. Для оптимального планирования и управления используется известная задача (статического) линейного программирования, которую удобно назвать прямой задачей. Числовых примеров таких задач очень много в учебниках.

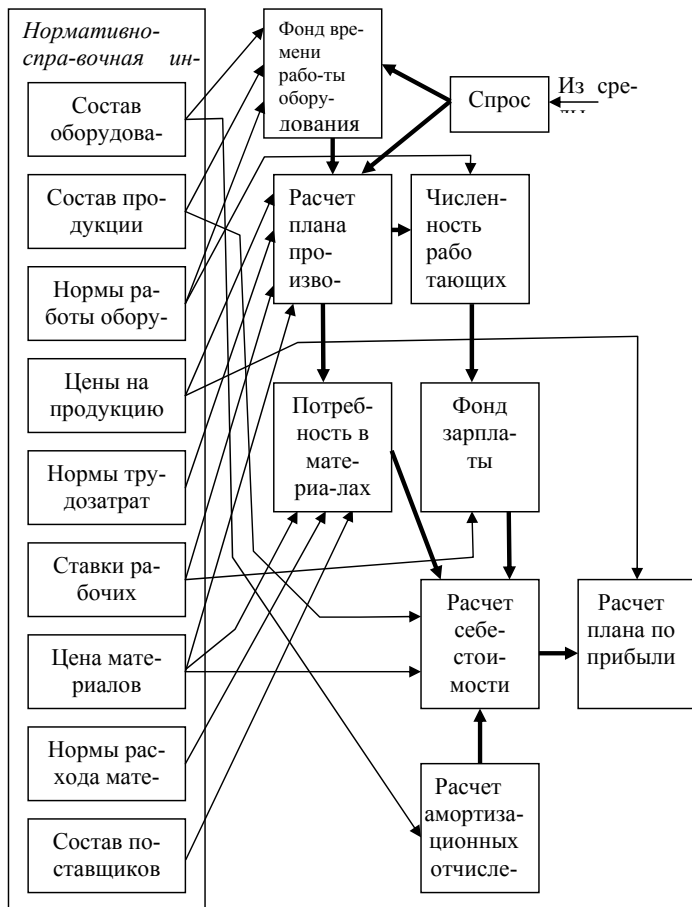


Рис. 4. Пример связи документов (задач АСУП)

Генерация данных для цепочки задач диспетчерского уровня и для агрегации данных для уровня руководителя связана с решением обратных задач, когда план и критерий заданы, требуется определить необходимые ресурсы. Возможны и апробированы два варианта обратных задач. На основе этих задач предложена и апробирована модель генерации числовых данных верхнего уровня.

Следовательно, создана система генерации числовых данных, результаты работы которой вводят в компьютерную модель, что позволяет перейти к вопросам исследования свойств модели и ее использования для прикладной процедуры планирования.

Возможная схема реализации высокоразмерных задач приведена на рис. 5.

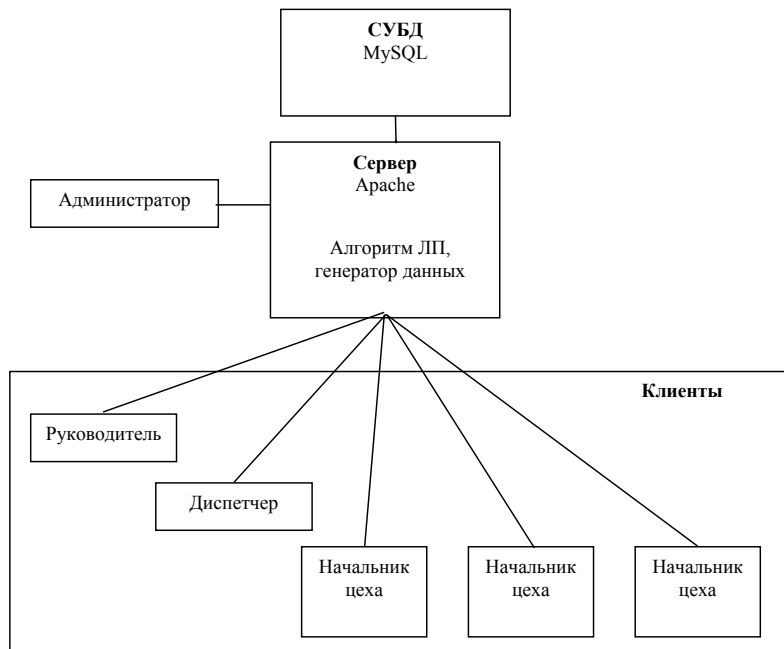


Рис. 5. Схема компьютерной реализации

Генерацию и введение данных в базу выполняет администратор.

Далее начинают работать клиенты по технологии, в настоящее время разрабатываемой на основе выбранного комплекса программных средств.

**Выводы.** Таким образом, на основе системного анализа показана вся современная последовательность создания и использования ИСУ. Представлено место математической и прикладной теории ИСУ. Отражено необходимость объектно-ориентированного подхода в реализации систем. Показана потребность процедуры генерации числовых данных для модели как способ ускорения процедуры ее отладки. Предложена структура компьютерной модели. Особо отмечена важность формирования технологии использования спроектированной и отлаженной модели интеллектуальной системы управления производством как программного продукта.

## Список литературы

1. Габеев А.П., Гончаров Д.И., Козырев Д.В., Кухлевский Д.С. Профессиональная разработка в системе «1С: Предприятие 8». СПб.: Питер, 2008. 808 с.
2. Васильев С. Н. Интеллектуальное управление динамическими системами. М.: Физматлит, 2000. 352 с.
3. Чертовской В. Д. Интеллектуализация автоматизированного управления производством. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2007. 164 с.
4. Советов Б. Я., Цехановский В. В., Чертовской В. Д. Адаптивные автоматизированные системы управления производством. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 186 с.
5. Новиков Д.А. Методология управления. М.: Либроком. 2012.
6. Новиков Д.А. Математические модели формирования и функционирования команд. М.: Физматгиз, 2008.
7. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. М.: Физматгиз, 2007.
8. Альсевич В.В., Габасов Р, Глушенков В.С. Оптимизация линейных экономических моделей. Статические задачи. Мн.: БГУ, 2000. 210 с.
9. Основы построения АСУ /Под ред. В.И. Костюка. М.: Сов. радио, 1977. 304 с.

УДК 519.7:519.2

*Долятовский Валерий Анастасиевич<sup>1</sup>,  
Д-р экон. наук, проф., акад. МАН ВШ,  
Ивахненко Александр Владимирович<sup>1</sup>,  
Канд. экон. наук,  
Жан-Пьер Жироден<sup>2</sup>,  
Д-р физ.-мат. наук, проф.  
Долятовский Леонид Валерьевич<sup>3</sup>,  
Канд. экон. наук, доцент*

## РАЗРАБОТКА БАЗЫ ЗНАНИЙ ДЛЯ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ФИРМОЙ НА РЫНКАХ

<sup>1</sup>Ростов-на-Дону, Ростовский государственный экономический университет, dvaleri@inbox.ru

<sup>2</sup>Гренобль, Институт прикладной математики и информатики, Франция

<sup>3</sup>Москва, Российский государственный социальный университет

**Аннотация.** Рассмотрена задача разработки базы знаний для логических выводов при принятии решений фирмы на определенном рынке. Знания структурированы на основе объектного подхода, сформулированы механизмы вывода и приведен пример формирования базы знаний для принятия решений при выборе продуктовой стратегии фирмы.



**Ключевые слова:** адаптивное управление, база знаний, стратегические решения

*Valeri A. Dolyatovskiy*<sup>1</sup>,  
Doctor of Economics, Prof.,

*Alexandr V. Ivahnenko*<sup>1</sup>,  
PhD in Economics,

*Jean-Pierre Giraudin*<sup>2</sup>,  
Doctor of Physics and Mathematics, Prof.,

*Leonid V. Dolyatovskiy*<sup>3</sup>,  
PhD in Economics, Associate Professor

## WORKING OUT OF THE KNOWLEDGE BASE FOR ADAPTIVE MANAGEMENT OF FIRM IN THE MARKETS

<sup>1</sup>Roston-on-Don, Rostov State economic university, dvaleri@inbox.ru

<sup>2</sup>Institut the applied mathematics and computer science, Grenoble, France

<sup>3</sup>Moscow, Russian State Social University, Russia

**Abstract.** The problem of working out of the knowledge base for logic conclusions is considered at firm decision-making in the certain market. Knowledge is structured on the basis of the objective approach, mechanisms of a conclusion are formulated and the example of formation of the knowledge base for decision-making is resulted at a choice of grocery strategy of firm.

**Keywords:** Adaptive management, the knowledge base, strategic decisions

Adaptive management is development of the concept of situational management in management [1] and gives new possibilities of increase of efficiency of modern management. There are interesting models adaptive of choice of portfolio strategy of firm [2], developments of adaptive properties of systems of the information [3], an adaptive choice of type of the environment of a control system adequate to conditions the enterprise [4], the organisations of adaptive management of firm [5]. But in the conditions of economy of knowledge it is necessary to systematise applied knowledge for a choice of adaptive decisions in the form of the subject-oriented knowledge base. In work the technology of the decision of this problem is resulted.

The knowledge base is structure of expert system ES-MNG, when allows: 1) to construct model of a subject domain with use of indistinct linguistic variables, 2) to enter predicative rules "IF - THAT", using in parcels and consequences indistinct variables, 3) to carry out pass on a tree of adaptive

decisions in direct (forward chaining) and a return direction (backward chaining).

Working out of model of a subject domain is reduced to several stages: 1) working out of the variables, describing a subject domain, sets of their possible values, and questions to the user (operators *zsymbolic*, *znumeric*); 2) working out of predicative rules "IF", using variables-facts for reception of values of variables-consequences (the operator *zrange*), 3) definition of the expanded conclusions and recommendations for the user, on the basis of those or other values of target variables (the operator *zconclusion*).

For expansion of a subject domain and use of indistinct variables three operators are used: *znumeric*, *zrange* and *zfuzzy\_set*. In the beginning the operator *znumeric* which allows to define a numerical variable and explaining question to the user of expert system is used. Then the range (scale) of change of a variable by means of the operator *zrange* with instructions of the bottom and top admissible value of a numerical variable is entered. In case during work of expert system and input of the actual information the numerical value which is beyond a range will be entered, the expert system will give out the prevention of an error and will suggest to enter new value. Last stage of creation of the dictionary of linguistic values of an indistinct variable is connected with introduction of linguistic terms and their functions of an accessory. This problem is executed by means of the operator *zfuzzy\_set* which demands to fill out a name of a numerical variable, a name of a linguistic term, and function of an accessory of the indistinct set, defined on the range of this numerical variable set earlier. As an example of a method of construction of the knowledge base we will consider construction of the knowledge base of management by strategy "Goods-market" (fig. 1)

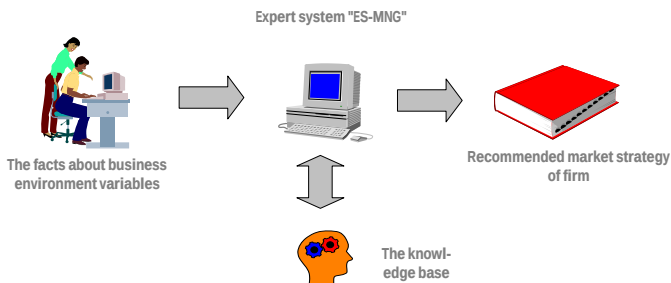


Fig. 1. System of adaptive management of market strategy of firm

For this purpose it is necessary to enter the variables set in this model (tab. 1).

The table 1.-

Module of definition of numerical variables of the knowledge base "ES-STRmarket"

| Operators |                                                                                                                         |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| znumeric  | ("Phase ЖЦ of the goods", "Phase ЖЦ of the goods?")                                                                     |
| znumeric  | ("Probability БС", "Probability of fast recession?")                                                                    |
| znumeric  | ("Probability P3P", "Probability of expansion of the occupied markets?")                                                |
| znumeric  | ("Saturation 3P", "Saturation of the occupied markets of the goods?")                                                   |
| znumeric  | ("Saturation ПП", "Saturation of the next and adjacent potential markets?")                                             |
| znumeric  | ("Potential Т", "goods Potential?")                                                                                     |
| znumeric  | ("Potential 3P", "Potential of the occupied markets?")                                                                  |
| znumeric  | ("Potential ПП", "Potential of the potential markets?")                                                                 |
| znumeric  | ("the Competition on 3P", "is how much intensive a competition in the occupied markets?")                               |
| znumeric  | ("the Competition on ПП", "is how much intensive a competition in the potential markets?")                              |
| znumeric  | ("Barriers on ПП", "are how much high other barriers of penetration on the potential markets?")                         |
| znumeric  | ("the firm Potential", "is how much high firm potential?")                                                              |
| znumeric  | ("Strategy ИУ", "Strategy of an intensification of efforts - the offer of the existing goods in the existing markets?") |
| znumeric  | ("Strategy ПГ", "Strategy of expansion of borders - the offer of the existing goods in the new markets?")               |
| znumeric  | ("Strategy PT", "Strategy of working out of the goods - the offer of the new goods in the existing markets?")           |
| znumeric  | ("Strategy ДБ", "diversification Strategy - the offer of the new goods in the new market?")                             |

Further ranges of possible changes for specified variable (tab. 2) are defined.

Table 2-

Module of definition of ranges of numerical variables of the knowledge base "ES-STRmarket"

| Operators |                                 |
|-----------|---------------------------------|
| zrange    | ("Phase ЖЦ of the goods", 0,40) |
| zrange    | ("Probability БС", 0,10)        |
| zrange    | ("Probability P3P", 0,10)       |
| zrange    | ("Saturation 3P", 0,10)         |
| zrange    | ("Saturation ПП", 0,10)         |
| zrange    | ("Potential Т", 0,10)           |
| zrange    | ("Potential 3P", 0,10)          |
| zrange    | ("Potential ПП", 0,10)          |
| zrange    | ("the Competition on 3P", 0,10) |
| zrange    | ("the Competition on ПП", 0,10) |
| zrange    | ("Barriers on ПП", 0,10)        |
| zrange    | ("firm Potential", 0,10)        |
| zrange    | ("Strategy ИУ", 0,10)           |
| zrange    | ("Strategy ПГ", 0,10)           |
| zrange    | ("Strategy PT", 0,10)           |
| zrange    | ("Strategy ДБ", 0,10)           |

Then names and functions of an accessory of linguistic terms (tab. 3) are set.

The table the 3-module of definition of linguistic terms of indistinct variables of the knowledge base "ES-STRmarket"

|            | <b>Operators</b>                                                                                    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| zfuzzy_set | ("Potential T", "low", [[0,1], [2,-0.8], [4,0.2], [6,-0.2], [8,-0.8], [10,-1]])                     |
| zfuzzy_set | ("Potential T", "high", [[0,-1], [2,-0.8], [4,-0.2], [6,0.2], [8,0.8], [10,1]])                     |
| zfuzzy_set | ("Potential 3P", "low", [[0,1], [2,-0.8], [4,0.2], [6,-0.2], [8,-0.8], [10,-1]])                    |
| zfuzzy_set | ("Potential 3P", "high", [[0,-1], [2,-0.8], [4,-0.2], [6,0.2], [8,0.8], [10,1]])                    |
| zfuzzy_set | ("Potential ПП", "low", [[0,1], [2,-0.8], [4,0.2], [6,-0.2], [8,-0.8], [10,-1]])                    |
| zfuzzy_set | ("Potential ПП", "high", [[0,-1], [2,-0.8], [4,-0.2], [6,0.2], [8,0.8], [10,1]])                    |
| zfuzzy_set | ("The Competition on 3P", "weak", [[0,1], [2,1], [4,0.3], [6,-0.3], [8,-0.8], [10,-1]])             |
| zfuzzy_set | ("The Competition on 3P", "aggressive", [[0,-1], [2,-0.8], [4,-0.3], [6,0.3], [8,1], [10,1]])       |
| zfuzzy_set | ("The Competition on ПП", "weak", [[0,1], [2,1], [4,0.3], [6,-0.3], [8,-0.8], [10,-1]])             |
| zfuzzy_set | ("The Competition on ПП", "aggressive", [[0,-1], [2,-0.8], [4,-0.3], [6,0.3], [8,1], [10,1]])       |
| zfuzzy_set | ("Barriers on ПП", "low", [[0,1], [2,1], [4,0.3], [6,-0.3], [8,-0.8], [10,-1]])                     |
| zfuzzy_set | ("Barriers on ПП", "high", [[0,-1], [2,-0.8], [4,-0.3], [6,0.3], [8,1], [10,1]])                    |
| zfuzzy_set | ("Firm Potential", "weak", [[0,1], [2,1], [4,0.3], [6,-0.3], [8,-0.8], [10,-1]])                    |
| zfuzzy_set | ("Firm Potential", "strong", [[0,-1], [2,-0.8], [4,-0.3], [6,0.3], [8,1], [10,1]])                  |
| zfuzzy_set | ("Strategy ИУ" to "apply", [[0,-1], [2,-0.8], [4,-0.2], [6,0.2], [8,0.8], [10,1]])                  |
| zfuzzy_set | ("Strategy ИУ", "to apply cautiously", [[0,-0.8], [2,-0.2], [4,0.8], [6,0.8], [8,-0.2], [10,-0.8]]) |
| zfuzzy_set | ("Strategy ИУ" to "avoid", [[0,1], [2,0.8], [4,0.2], [6,-0.2], [8,-0.8], [10,-1]])                  |
| zfuzzy_set | ("Strategy ПГ" to "apply", [[0,-1], [2,-0.8], [4,-0.2], [6,0.2], [8,0.8], [10,1]])                  |
| zfuzzy_set | ("Strategy ПГ", "to apply cautiously", [[0,-0.8], [2,-0.2], [4,0.8], [6,0.8], [8,-0.2], [10,-0.8]]) |
| zfuzzy_set | ("Strategy ПГ" to "avoid", [[0,1], [2,0.8], [4,0.2], [6,-0.2], [8,-0.8], [10,-1]])                  |
| zfuzzy_set | ("Strategy ПТ" to "apply", [[0,-1], [2,-0.8], [4,-0.2], [6,0.2], [8,0.8], [10,1]])                  |
| zfuzzy_set | ("Strategy ПТ", "to apply cautiously", [[0,-0.8], [2,-0.2], [4,0.8], [6,0.8], [8,-0.2], [10,-0.8]]) |
| zfuzzy_set | ("Strategy ПТ" to "avoid", [[0,1], [2,0.8], [4,0.2], [6,-0.2], [8,-0.8], [10,-1]])                  |
| zfuzzy_set | ("Strategy ДБ" to "apply", [[0,-1], [2,-0.8], [4,-0.2], [6,0.2], [8,0.8], [10,1]])                  |
| zfuzzy_set | ("Strategy ДБ", "to apply cautiously", [[0,-0.8], [2,-0.2], [4,0.8], [6,0.8], [8,-0.2], [10,-0.8]]) |
| zfuzzy_set | ("Strategy ЛБ" to "avoid", [[0,1], [2,0.8], [4,0.2], [6,-0.2], [8,-0.8], [10,-1]])                  |

The basic stage of creation of the knowledge base consists in subject domain addition with predicative rules "IF" (tab. 4).

The table the 4-module of definition of linguistic terms of indistinct variables of the knowledge base "ES-STRmarket"

|       | <b>Operators</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| nrule | ("nc1", [ante ("and", [(["Potential 3P", "fz =", "high"], ["Potential ПП", "fz =", "low"], ["the Competition on ПП", "fz =", "aggressive"], ["Barriers on ПП", "fz =", "high"], ["firm Potential", "fz =", "low"]]]), [conse ("Strategy ИУ", "fz =" to "apply", "0.9"), conse ("Strategy ПГ", "=" to apply cautiously ", "0.9), conse ("Strategy ПТ", "=" to "to apply cautiously", "0.9), conse ("Strategy ДБ", "=" to avoid ", "0.9)]) |
| nrule | ("nc2", [ante ("and", [(["Potential 3P", "fz =", "low"], ["Potential ПП", "fz =", "high"], ["the Competition on ПП", "fz =", "weak"], ["Barriers on ПП", "fz =", "low"], ["firm Potential", "fz =", "high"]]]), [conse ("Strategy ИУ", "=", "to apply cautiously", "0.9), conse ("Strategy ПГ", "=" to "apply", "0.9), conse ("Strategy ПТ", "=", "to apply cautiously", "0.9), conse ("Strategy ДБ", "=" to "avoid", "0.9)])            |
| nrule | ("nc3", [ante ("and", [(["Potential Т", "fz =", "low"], ["Potential 3P", "fz =", "high"], ["the Competition on 3P", "fz =", "aggressive"], ["firm Potential", "fz =", "high"]]]), [conse ("Strategy ИУ", "=", "to apply cautiously", "0.9), conse ("Strategy ПГ", "=", "to apply cautiously", "0.9), conse ("Strategy ПТ", "=" to "apply", "0.9), conse ("Strategy ДБ", "=", "to apply cautiously", "0.9)])                              |
| nrule | ("nc4", [ante ("and", [(["Potential Т", "fz =", "low"], ["Potential ПП", "fz =", "high"], ["firm Potential", "fz =", "high"]]]), [conse ("Strategy ИУ", "=", "4", "0.9), conse ("Strategy ПГ", "=", "5", "0.9), conse ("Strategy ПТ", "=", "5", "0.9), conse ("Strategy ДБ", "=", "9", "0.9)])                                                                                                                                           |

Last development cycle of model of a subject domain - definition of recommendations and conclusions of expert system on the basis of the entered values of variables. The main objective of this stage - to translate values of target variables in conclusions in language, clear to the user of expert system (in terminology of strategic marketing and management) (tab. 5).

The table 5-module of definition of expert conclusions of the knowledge base  
"ES-STRmarket"

|  | <b>Operators</b>                                                                                                                                                                                           |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | zconclusion ("Strategy ИУ", "=" to "apply", "Concentrate efforts to advancement of the existing goods in the existing market.")                                                                            |
|  | zconclusion ("Strategy ПГ", "=" to "apply", "Actively expand the markets occupied with you, applying active marketing and advancement of the goods.")                                                      |
|  | zconclusion ("Strategy ПТ", "=" to "apply", "conduct marketing researches and improve the existing goods on the basis of consumer demand structure. Begin advancement of the new goods.")                  |
|  | zconclusion ("Strategy ДБ", "=" to "apply", "Actively investigate the new markets and develop the new goods for them. Occupy the markets and be fixed in them. Actively advance the goods on the market.") |

Thus, the knowledge base allowing on the basis of indistinct values of diagnostic variables of a business environment is developed, to recommend one of possible grocery strategy.

## The literature

1. Volkova V. N. The theory of systems and system analyse. Spbt.: Ed. Urayt, 2010, 687 p.
2. Dolyatovskiy V. A., Zolotaryov V. S, Ivahnenko A.V., Gamaley Y.V. Adaptive management of economic objects in not completely certain environment. Monografija.-Rostov-on-don:RSEU, 2005, 256 p.
3. Smith T., Dolyatovskiy L. V.Ontologic principles of knowledge base construction//Systems analysis and projects construction. Intern. Scient. Conf. - Saint Petersburg: SpbGTU Ed., 2014.
- 4.Giraudin J.-P. Evolution de la modelisation des systems d'information//Forum ESIG Informatique, Tunis, 1995, 14 p.
5. La Touf I., Dolyatovskiy L.V. Method of the choice of optimum strategie of firm//the System analysis in designing and management - Spb:SpbGtU, 2014.

**Корсакова Татьяна Владимировна,**  
доктор пед. наук, доцент, профессор

## **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ЗНАНИЯМИ В ОРГАНИЗАЦИИ**

Таганрог, Институт управления в экономических, экологических и социальных системах Южного федерального университета, [takors@mail.ru](mailto:takors@mail.ru)

**Аннотация.** В статье обоснована необходимость использования методов системного анализа для внедрения концепции «Управление знаниями» в практику деятельности организации. Представлена функциональная модель системы управления знаниями (СУЗ). Описана технология управленческих процедур, обеспечивающих обмен знаниями между элементами данной системы, поддерживающая ее целостность и функциональность.

**Ключевые слова:** Системный анализ, управление знаниями, функциональная модель, технология, формализованное знание, личностное знание.

**Tatiana V. Korsakova,**  
Dr. ped. Sciences, Associate Professor, Professor

## **SYSTEM APPROACH TO KNOWLEDGE MANAGEMENT IN THE ORGANIZATION**

Taganrog, Institute of Management in the economical, ecological and social systems of the Southern Federal University, [takors@mail.ru](mailto:takors@mail.ru)

**Abstract.** The article substantiates the necessity of use of system analysis methods for the introduction of "knowledge management" concept into the practice of organization. The functional model of Knowledge management system (KMS) is given. The technological procedures ensuring the exchange of knowledge between the elements of the system that supports its integrity and functionality are described.

**Keywords:** System analysis, knowledge management, functional model, technology, formalized knowledge, personal knowledge.

За последние 20-30 лет ландшафт хозяйственной деятельности значительно изменился. Накопление новых прорывных технологий начинает менять коммуникации, производственные и обменные процессы, модели данных и процессов для всех сфер деятельности. Было бы трудно найти современную организацию, в которой изменения не

привели бы к преобразованию какой-либо конкретной функции. Вместе с тем, как утверждают эксперты, сложившиеся у менеджеров представления об управлении перестают соответствовать действительности и «... хорошо служившие ранее концепции, на которые опирается практическая деятельность предприятий, нуждаются в пересмотре. Учитывая, что целью управления является достижение гармонии между всеми компонентами системы, появляется необходимость в новом осмыслении явлений, событий, фактов и упорядочении представлений об их сущности» [1]

В этих условиях необходимо новое осмысление методологических подходов к управлению организацией и ее подсистемами, характеризующихся определенными признаками и подчиняющихся потребностям общей системы, которая находится в сложной структуре отношений, образовавшихся как внутри нее самой, так и в отношениях с внешним миром, с внешними системами и надсистемами. Организующим принципом современной компании становится иная форма порядка, где турбулентные потоки информации из внешней среды моделируют сложные формы деятельности, такие как, например, замена дефицитных ресурсов другими, снижение себестоимости продуктов, процессов и сервиса при сохранении заданного качества; освоение новых рынков, продуктов и сервисов раньше других; приспособление к новому спросу и предложению. В производстве на первый план выходят проблемы, связанные с разработкой и созданием новых нестандартных изделий удовлетворяющих индивидуальные потребности уникального производства, где решающим фактором победы в конкурентной борьбе становится изменение всей системы принятия решений. [2]. В этих условиях любая организация должна становиться приспособляющейся, развивающейся и даже хаотической, а люди, чьи знания становятся самой большой ценностью организации, драйвером ее успешности, должны быть способны к самостоятельной деятельности в любой ситуации.

На состояние и эффективность организации действует множество факторов, но, сегодня, когда прорывные технологии накопились до такого критического предела, что уже начинают менять рынки, компаниям не достаточно приобрести систему хранения знаний, чтобы принимать правильные решения. Главным драйвером успешности становятся знания, хранящиеся в головах у людей, которые могут стать самой большой ценностью компании.

Многообразие определений достаточно «молодого» термина «управление знаниями», развивающегося со второй половине XX-го века, рождает опасения управленцев в неопределенности и необъятности деятельности по внедрению этой концепции организационного менеджмента в практику. Для большинства из них это понятие сливается с по-

нятием «обучение персонала», и они начинают заказывать тренинги, обучающие программы, семинары и прочее, где все должны получить четкие инструкции к действиям, которые определяются теми же управленцами, как успешные. Однако, поскольку знания выступают в качестве производственного фактора и «особого ресурса, неистощаемого в потреблении, обладающего возрастающей ценностью и доходностью, а также редкостью и уникальностью, к тому же – это не взаимозаменяемый ресурс» [7], возникает настоятельная необходимость в применении методов системного анализа, впрочем, как всегда, когда собственно математические методы не достаточны для постановки и решения проблемы.

Формирование системных представлений о том, какой должна быть система управления знаниями в организации предполагает, с одной стороны, комплексный анализ и изучение опыта научного осмысления и путей практического решения данной проблемы, с другой, построение функциональной модели, позволяющей всесторонне рассмотреть систему и прогнозировать ее дальнейшее развитие (рис. 1).

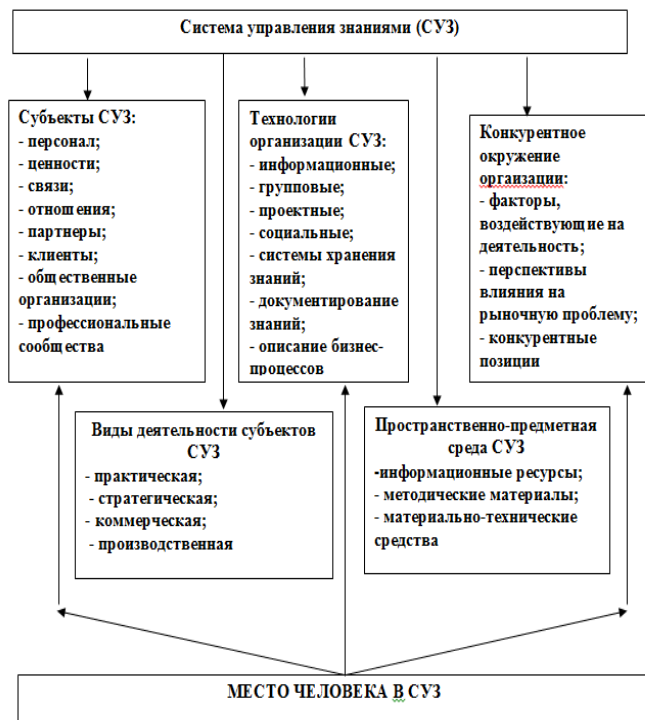


Рис. 1.. Функциональная модель СУЗ



Выделяя объект исследования из всей массы управленческих явлений в организации, определяя контуры системы управления знаниями, мы обращаемся к мысли Б.З. Мильнера о том, что организация извлекает информацию, выстраивает умозаключения и генерирует новые знания с целью повышения качества выпускаемых изделий и оказываемых услуг и, следовательно, ее конкурентной позиции [5].

Определяя функции подсистемы управления знаниями в общей системе организации, ее структуры, механизмов управления и функционирования, мы основываемся на том, что всякое живое знание растет только как свое, но строится оно на использовании гибких и легких конструкций, моделей, обеспечивающих обмен знаниями между элементами данной подсистемы, поддерживающий ее целостность и функциональность.

Для построения такой конструкции (технологическая функция) мы ориентировались на теорию создания организационного знания Нонаки и Такеучи, в которой особое значение придается взаимодействию формализованного (явного) и не формализованного (неявного) знания [6].

Спиральная конструкция управленческих процедур повышает эффективность использования знаний в организации, обеспечивает «перетекание» формализованных знаний в личностные знания и компетенции, приводит к появлению новых способов деятельности в организации и новых продуктов [3]. К тому же, ориентация при построении управленческих процедур на принцип развития культуры автокоммуникации [4], согласно которому знание, полученное в образовательном процессе, перекодируется самим субъектом, позволяет использовать функцию генерации новых знаний в полной мере (рис. 2).

На первом этапе (социализация) данная модель обеспечивает использование формализованных знаний, хранящихся в различных организационных документах.

Второй этап (экстернализация) предполагает обмен и взаимодействие частных, неявных знаний, хранящихся в головах у людей, с формальными и последующую фиксацию в качестве «группового знания». Меняется позиция менеджера (мы обозначаем ее – Knowledge Master (KM), так как именно он делает аппроксимации, точные умозаключения, предлагает дедуктивно-индуктивные сценарии, обобщает все смысловые, мыслительные закономерности, создавая эффективное мышление, - мышление-композит, состоящее из хаоса творческого, изобретательского мышления.

Третий этап (комбинация) активизирует процессы саморазвития участников, которые, ориентируясь на комментарии KM, создают некий «портфель знаниевых продуктов» и делает каждого сотрудника носите-

лем знания о том, что для организации важно. Его личных знаний становится все больше, они усложняются, вступают в реакцию друг с другом, и это превращается в конкурентное преимущество организации.

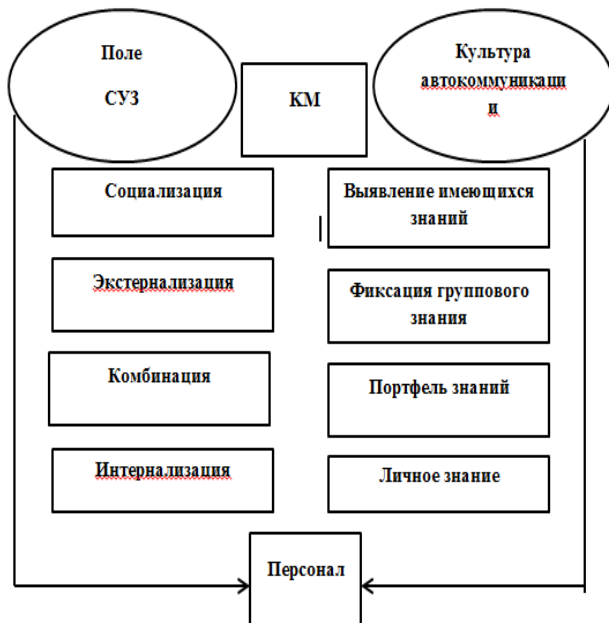


Рис. 2. Модель технологической функции системы управления знаниями в организации

Четвертый этап (интернализация) обеспечивает взаимопонимание и согласованность действий, позволяет превращать формализованное знание в «глубоко личное» на основе осмысления и переосмысления результатов совместной деятельности. Это личное знание становится тем ресурсом, который обеспечивает ценностное самоопределение каждого участника, его свободный, но осознанный выбор, позволяющий выстраивать продуктивные отношения внутри организации и взаимодействовать с внешней средой.

Достоинством данной технологии, на наш взгляд, является использование потенциала организации для интеграции и эксплуатации имеющихся и создания новых знаний, генерации инновационных идей, которые становятся ее активами, превращаются в конкретные достижения в бизнес среде.

### Список литературы

1. Винокуров В.А. Качество менеджмента - основа современной управленческой парадигмы.//Менеджмент в России и за рубежом. – 2006 - №6.
2. Клейнер Г. «Микроэкономические факторы и ограничения экономического роста // Проблемы теории и практики управления. — 2004 — № 6. Режим доступа: [http://kleiner.ru/wp-content/uploads/2014/12/mikrofaktor\\_2004.pdf](http://kleiner.ru/wp-content/uploads/2014/12/mikrofaktor_2004.pdf)
3. Корсакова Т.В., Корсаков М.Н. Междисциплинарный подход к управлению знаниями в современной коммерческой организации: восхождение по спирали //Экономика и предпринимательство. 2015. №8 (ч.1). С. 564 – 568.
4. Лепский В. Е. Рефлексивно-активные среды инновационного развития. – М.: Изд-во «Когито-Центр», 2010. – 255 с. С. 159.
5. Мильнер Б. З. Управление знаниями: эволюция и революция в организации. М. — 2003. — 176 с.
6. Нонака И., Такеучи Х. Компания – создатель знания. Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах /И. Нонака., Х.Такеучи. – ЗАО «Олимп-Бизнес», 2011. – 366 с.
7. Степанова Т.Е. //«Креативная экономика» № 4 (16), 2008. С. 43-47.

УДК 004.75

*Кучерова Кристина Николаевна*  
аспирант

*Мещеряков Сергей Владимирович*  
Д-р техн. наук, профессор

*Щемелинин Дмитрий Александрович*  
Канд. техн. наук, докторант

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ГЛОБАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский Политехнический университет  
Петра Великого,  
[serg-phd@mail.ru](mailto:serg-phd@mail.ru)

**Аннотация.** Представлен краткий аналитический обзор наиболее популярных в мире программных продуктов, которые используются для мониторинга удаленных серверов в больших глобально распределенных облачных вычислительных комплексах. Дано сравнение систем мониторинга по наиболее важным критериям. Выявлены преимущества каждого решения и даны рекомендации по их практической реализации.

**Ключевые слова:** мониторинг облачных систем, большие данные, обнаружение ошибок, автоматическое восстановление сервисов.

**Kucherova Kristina N.**  
PhD Student  
**Mescheryakov Sergey V.**  
DSc, Professor  
**Shchemelinin Dmitry A.**  
PhD, Postdoc

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE MONITORING SYSTEMS IN A GLOBALLY DISTRIBUTED CLOUD COMPUTING ENVIRONMENT

St. Petersburg, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
serg-phd@mail.ru

**Abstract.** This paper is a brief analytical overview of the worldwide popular software products, which are used for monitoring of remote servers in a big globally distributed cloud computing environment. Monitoring systems are compared using the most important criteria. The benefits are described and the proposal on the implementation of each monitoring solution is given.

**Keywords:** cloud monitoring, big data, fault detection, auto-remediation.

Цель данной работы – провести всесторонний критический анализ существующих мониторинговых решений, как в масштабе предприятия, так и глобально распределенных регионов. Главной задачей мониторинга удаленных серверов является своевременное обнаружение ошибок и их автоматическое устранение без привлечения человеческих ресурсов.

Мониторинг основан на постоянном сборе и анализе данных о состоянии серверов, описываемых заданным набором системных метрик, таких как использование ресурсов процессора, оперативной и внешней памяти и т.д. Автоматизация мониторинга позволяет сократить расходы на администрирование всей облачной инфраструктуры, исключить влияние человеческого фактора, снизить время обслуживания системы.

В данном обзоре для сравнительного анализа из более 150 программных продуктов выбраны наиболее популярные в мире решения по мониторингу глобально распределенных вычислительных комплексов (ГРВК) по результатам опроса 60 крупных компаний [1] (рис. 1).

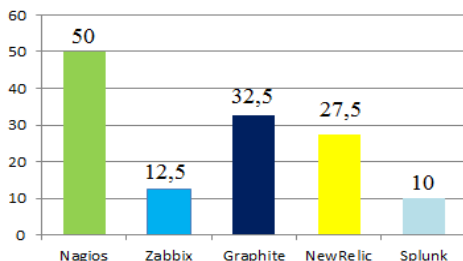


Рис. 1. Использование систем мониторинга в компаниях, %

На диаграмме суммарная доля использования превышает 100%, т.к. компании устанавливают несколько систем мониторинга (от 2 до 5) в зависимости от назначения – серверы, лог приложений, сетевой трафик. В табл. 1 сведены наиболее важные сравнительные характеристики лидирующих систем мониторинга, представленных на рис. 1.

Главный показатель производительности мониторинга – количество значений в секунду, обработанных без задержек в реальном времени:

$$VPS = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} 1/t_{ij},$$

где  $VPS$  (values per second) – суммарное число значений в секунду;  $n$  – общее количество серверов в мониторинге;  $m_i$  – количество метрик, собираемых с сервера  $i$ ;  $t_{ij}$  (с) – периодичность сбора метрики  $j$  сервера  $i$ .

**Nagios** – старейшая и самая распространенная система мониторинга, имеющая сообщество 1 млн пользователей для обмена информацией [2]. Nagios Core – это бесплатный продукт с открытым кодом, его можно адаптировать под нужды компании, встраивать дополнительные модули и управлять ими через веб интерфейс [3, 4]. Важной особенностью продукта является возможность прогнозирования простейших отказов и их автоматическое восстановление без человеческого участия.

Таблица 1. Сравнительные характеристики систем мониторинга серверов

| Характеристика                                                    | Nagios                               | Zabbix                                                | Graphite                               | New Relic                                                 | Splunk                                           |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Кол-во серверов/<br>метрик без задержек                           | 400/10 <sup>3</sup>                  | 10 <sup>5</sup> /10 <sup>6</sup>                      | 10 <sup>3</sup> /10 <sup>5</sup>       | 10 <sup>4</sup> /10 <sup>5</sup>                          | 10 TB/день                                       |
| Кол-во компаний,<br>пользователей                                 | Более<br>1 млн                       | Сотни<br>компаний                                     | Сотни<br>компаний                      | 20 млн                                                    | 11 тыс<br>компаний                               |
| Оплата лицензии                                                   | Бесплатно                            | Бесплатно                                             | б/п но много<br>серверов               | Платно                                                    | Бесплатно<br>500M/день                           |
| Настройка<br>конфигурации<br>мониторинга                          | Средне:<br>необходима<br>адаптация   | Легко:<br>встроенные<br>шаблоны                       | Сложно:<br>кодирование<br>настроек     | Легко:<br>встроенные<br>шаблоны                           | Легко:<br>через веб<br>интерфейс                 |
| Языки<br>программирования<br>настроек                             | C, Perl,<br>Python,<br>Shell scripts | Любой,<br>наиболее<br>популярные<br>C# и Python       | Python, C,<br>PHP, Ruby,<br>.Net, Java | Ruby, Java,<br>PHP, Python,<br>.Net, любой<br>с JSON http | Python,<br>C#, Java,<br>JavaScript,<br>PHP, Ruby |
| Поддерживаемые<br>типы СУБД для<br>хранения данных<br>мониторинга | MySQL                                | MySQL,<br>PostgreSQL,<br>Oracle,<br>IBM DB2,<br>NoSQL | Whisper                                | Sharded<br>MySQL,<br>Percona<br>build                     | Плоские<br>файлы                                 |
| Контролируемые                                                    | Windows,                             | Windows,                                              | Windows,                               | Windows,                                                  | Windows,                                         |

| Характеристика                          | Nagios         | Zabbix                         | Graphite         | New Relic | Splunk           |
|-----------------------------------------|----------------|--------------------------------|------------------|-----------|------------------|
| операционные системы удаленных серверов | Linux, FreeBSD | Linux, MacOS, FreeBSD, IBM AIX | Linux, MacOS     | Linux     | Linux, MacOS     |
| Прогнозирование                         | Да             | Да                             | Да               | Да        | Да               |
| Автоматическое восстановление           | Да             | Да                             | Нет              | Да        | Да               |
| Фильтрация ложных спам оповещений       | Нет            | Частично                       | Через надстройку | Да        | Через надстройку |

Главная проблема Nagios заключается в масштабируемости. Все данные с серверов собираются в единую очередь, и с увеличением их количества (начиная уже с 400 серверов по 5 проверок на каждый) происходит запаздывание обработки и визуализации данных [5].

**Zabbix** – мощная система мониторинга масштаба предприятия, с открытым кодом и широким функционалом, успешно конкурирующая с платными решениями [5]. Продукт специализирован на системном мониторинге, поддерживает все ОС, позволяет быстро включить серверы в мониторинг по встроенным шаблонам. Для хранения исторических данных имеется широкий выбор реляционных СУБД и NoSQL, возможна архитектурная оптимизация [6]. В последних версиях Zabbix появились функции прогнозирования [7]. Проблема спама решается в Zabbix путем настройки порогов срабатывания триггеров, установления между ними зависимости, задания времени профилактики серверов.

Автовосстановление сервисов затруднено потребностью написания кода обработчиков триггеров [8]. Но главная проблема Zabbix состоит в производительности БД как самого узкого места в архитектуре, несмотря на удаленный мониторинг через промежуточные прокси серверы.

**Graphite** – это система мониторинга с открытым исходным кодом. Продукт использует только собственную БД Whisper [9] и сложен в настройке [10], что является недостатком. Однако это компенсируется высокой производительностью при больших данных обработки ( $10^5$  VPS с  $10^3$  серверов в реальном времени). Система разработана компанией Orbitz [11] для собственного мониторинга системных и бизнес метрик, реализованных с помощью надстроек, в том числе прогностических.

Недостатком Graphite является специфика реализации функций под конкретные бизнес процессы, а также отсутствие автоматического восстановления сервисов после обнаружения отказа. Участники конференций [12, 13] высказывали субъективные и противоречивые мнения о не-

удобном интерфейсе приложений Graphite и вынужденно высоких затратах на обслуживание очень большого количества мониторинговых серверов Graphite.

**New Relic** больше известна как система мониторинга приложений, но предоставляет решение и для системных индикаторов со встроенной поддержкой фильтрации ложных оповещений и прогнозированием отказов. По данным самой компании [14], около 20 млн пользователей используют продукты New Relic, которые доступны в известных облачных средах Amazon и Azure, благодаря чему стали популярными.

С другой стороны, требования безопасности компаний не позволяют хранить данные, пусть даже в зашифрованном виде, на внешних серверах в облачной среде. С учетом этого недостатка New Relic предоставил возможность подключать свои модули методом JSON HTTP POST, а также получать данные с серверов New Relic посредством API функций и строить собственные экраны визуализации данных. В материале [15] содержатся более детальные сведения об архитектурных особенностях New Relic и практические рекомендации по мониторингу SaaS приложений с большими потоками данных, таких как Twitter.

**Splunk** предлагает несколько продуктов, платных, но с большими возможностями мониторинга и анализа собранных данных. Splunk Cloud это специальное решение для мониторинга облачной инфраструктуры, доступное в сервисах Amazon [16]. Существуют готовые приложения и можно разрабатывать собственные, которые собирают данные в систему Splunk, где реализованы эффективные средства анализа, визуализации, прогнозирования, превентивного предотвращения отказов и прочие.

Другие системы мониторинга, не представленные в табл. 1 и рис. 1, приведены в различных обзорах [17, 18]. Заслуживают внимания интеграционные пакетные решения масштаба крупного предприятия, поставляемые «под ключ» известными корпорациями IBM, Microsoft, Hewlett Packard, BMC, которые обладают полным набором инструментов и сервисов для мониторинга ГРВК с архитектурой любой сложности.

**BMC TrueSight** – это один из продуктов BMC, разработанный специально для мониторинга, системного анализа и оптимизации ИТ инфраструктуры в зависимости от изменения рабочей нагрузки [19]. Его преимущественным отличием является ставшая популярной в мире технология автоматического сканирования сетевой инфраструктуры [20] и хранения в отдельной БД Configuration Management Database (CMDB).

Главные причины, препятствующие широкому распространению продуктов BMC, – это высокая стоимость обслуживания (от \$1 млн в год, это более 10% дохода), длительное время адаптации под конкретного за-

казчика и, в отличие от Zabbix и Nagios, обязательное сопровождение инженерами ВМС без возможности самостоятельной доработки ПО.

В связи с быстрым ростом и глобализацией облачных сервисов, при выборе системы мониторинга на первое место выходят такие критерии (табл. 1), как прогнозирование событий на основе исторических трендов, автоматическое восстановление сервисов после отказа, фильтрация ложных оповещений, особенно в период плановой профилактики. Чрезмерный объем спам сообщений вызывает шум, на фоне которого можно пропустить настоящий отказ. Реализация этих функций является приоритетным направлением повышения эффективности мониторинга.

Ключевой тенденцией развития мониторинга больших данных также является децентрализация и декомпозиция объектов мониторинга до уровня микросервисов. Этот подход позволяет непрерывно обновлять ПО без приостановки сервисов для клиентов. Опыт [20] показывает, что лучше комбинировать разные системы мониторинга, используя только преимущества каждой из них, например Nagios для быстрых оповещений об отказах, Graphite или Riemann + Grafana для визуализации, Graphite/StatsD при контроле процесса разработки ПО, LogStash/Kibana чтобы сканировать и анализировать лог приложений в реальном времени.

Для небольших развивающихся компаний можно рекомендовать компромиссные бесплатные решения по мониторингу, такие как Zabbix и Graphite, которые обрабатывают данные с большого количества серверов в реальном времени с высокой производительностью и достаточно стойки к наращиванию системы. Оба продукта обеспечивают быструю настройку мониторинга различных ОС за счет встроенных шаблонов и возможность реализации специфичных бизнес метрик путем разработки надстроек собственными средствами компании.

### Список литературы

1. What We Learnt Talking to 60 Companies about Monitoring. Dataloop.IO, 2014. <https://dataloopio.wordpress.com/2014/01/30/what-we-learnt-talking-to-60-companies-about-monitoring/>
2. Nagios Core. <https://www.nagios.com/products/nagios-core/>
3. Лавлинский Н.Е. Мониторинг сайта – отказоустойчивость и качество обслуживания // «Метод Лаб», 2015. [https://www.methodlab.ru/articles/monitoring\\_saita](https://www.methodlab.ru/articles/monitoring_saita)
4. Vardanyan M. 11 Top Server Management & Monitoring Software // Monitis, 2011. <http://www.monitis.com/blog/2011/02/22/11-top-server-management-monitoring-software>
5. Сравнение систем мониторинга // Prudnitskiy.PRO, 2013. <https://prudnitskiy.pro/2013/11/14/monitoring-comparsion/>
6. Мещеряков С.В., Иванов В.М. Методы оптимального проектирования баз данных производственного оборудования. СПб: СПбПУ, 2012.



7. Прогнозирующие функции триггеров // Zabbix Documentation 3.0.  
[www.zabbix.com/documentation/3.0/ru/manual/config/triggers/prediction](http://www.zabbix.com/documentation/3.0/ru/manual/config/triggers/prediction)
8. Mescheryakov S., Shchemelinin D. Capacity Management of Java-based Business Applications Running on Virtualized Environment // 39th Intern. Conf. by CMG, La Jolla, USA, 2013. <http://www.cmg.org/conference/>
9. Graphite официальный сайт. <http://graphite.wikidot.com/>
10. McCarthy K. 10 Things I Learned Deploying Graphite, 2013.  
<https://kevinmccarthy.org/2013/07/18/10-things-i-learned-deploying-graphite/>
11. Orbitz официальный сайт. <https://www.orbitz.com/>
12. Schwartz B. Nobody Loves Graphite Anymore // VividCortex, 2015.  
[www.vividcortex.com/blog/2015/11/05/nobody-loves-graphite-anymore/](http://www.vividcortex.com/blog/2015/11/05/nobody-loves-graphite-anymore/)
13. Dixon J. Everybody Loves Graphite // Obfuscurity, 2015.  
<http://obfuscurity.com/2015/11/Everybody-Loves-Graphite>
14. NewRelic официальный сайт. <http://newrelic.com/server-monitoring>
15. Doll B. New Relic Architecture – Collecting 20+ Billion Metrics a Day // High Scalability, 2011. <http://highscalability.com/blog/2011/7/18/new-relic-architecture-collecting-20-billion-metrics-a-day.html>
16. Splunk официальный сайт. <http://www.splunk.com/>
17. Сравнение систем мониторинга сети // Материал из Википедии.  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Сравнение\\_систем\\_мониторинга\\_сети](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сравнение_систем_мониторинга_сети)
18. Monitoring Scape. Guide to over 100 Monitoring Tools // BigPanda.IO, 2016. <https://www.bigpanda.io/monitoringscape/>
19. BMC Products. <http://www.bmc.com/it-solutions/products.html>
20. Ardulov Y., Mescheryakov S., Shchemelinin D. Monitoring and Remediation of Cloud Services Based on 4R Approach // 41th Intern. Conf. by CMG, San Antonio, USA, 2015. <http://www.cmg.org/conference/>

УДК 681.3.016

*Десятирикова Елена Нимколаевна,*

Д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры АТПиП ВГАСУ,

*Мохнатов Василий Витальевич,*

магистрант,

*Овсянкин Павел Игоревич,*

магистрант

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ**

г. Воронеж, Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, [mohnatov.vasya@mail.ru](mailto:mohnatov.vasya@mail.ru)

**Аннотация.** Обзор концепции облачных сервисов, истории зарождения, недостатков и достоинств, перспективах облачных вычислений в будущем.

**Ключевые слова:** Облачные технологии, облачные вычисления.

*Elena N. Desyatirikova,*  
Doc. of econ.sc., Prof.,  
*Vasiliy V. Mokhnatov,*  
Student in the master's program,  
*Pavel I. Ovsyankin,*  
Student in the master's program

## PROMISE OF CLOUD TECHNOLOGIES IN MANAGEMENT

Voronezh, Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering,  
mohnatov.vasya@mail.ru

**Annotation.** Review the concept of cloud services, history of, disadvantages and advantages, perspectives of cloud computing in the future.

**Keywords:** Cloud, cloud computing.

**Cloud computing**– «облачные вычисления» – концепция «вычислительного облака», согласно которой программы запускаются и выдают результаты работы *в окно* стандартного *веб-браузера* на *локальном ПК*, при этом *все* приложения и их *данные*, необходимые для работы, *находятся на удаленном сервере в Интернете*.

Концепция «облачных вычислений» зародилась в 1960 г., когда Джон Маккарти высказал предположение, что когда-нибудь компьютерные вычисления будут производиться с помощью общенародных утилит.

Всерьез этой технологией заинтересовались в 2006 году, когда компания Amazon представила своим клиентам разветвленную систему веб-сервисов. Принципиальное отличие новой инфраструктуры было в том, что пользователи получали в распоряжение не только хостинг для хранения данных, но и вычислительные мощности серверов, принадлежащих Amazon. Хороший пример оказался заразительным — буквально через год похожие услуги предложили флагманы ИТ-индустрии: Google, Sun и IBM. А еще через год Microsoft анонсировала не просто приложение — целую операционную систему, созданную на базе «облачной» модели вычислений.

Другая популярная версия предполагает, что термин *cloud computing* стал широко употребляться в США с 2005 года после запуска компанией Amazon.com проекта Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) и широко распространился в бизнесе, среди поставщиков информационных технологий и в научно-исследовательской среде

**Достоинства cloud computing** – снижаются требования к вычислительной мощности ПК (непременным условием является только наличие доступа в Интернет!); – отказоустойчивость; – безопасность; – высокая скорость обработки данных; – снижение затрат на аппаратное и программное обеспечение, на обслуживание и электроэнергию; – экономия дискового пространства (и данные, и программы хранятся в Интернете). Недостатки cloud computing – зависимость сохранности пользовательских данных от компаний, предоставляющих услугу cloud computing; – появление новых («облачных») монополистов;

### ***Будущее облачных вычислений***

Облачные вычисления становятся неотъемлемой частью компьютерной жизни, однако специалисты начинают задаваться вопросом, есть ли у технологий облачных вычислений будущее за пределами корпоративных компьютерных услуг. Некоторые эксперты полагают, что облачные решения будут пользоваться популярностью в торговой, финансовой и многих других сферах, а другие аналитики не видят применения этим решениям за пределами ИТ-сектора.

#### **1. Программное обеспечение уплывает от жестких дисков.**

Программное обеспечение будет удаляться от оборудования, все больше и больше технологий будет использоваться as-a-service. Облачные технологии – это то, что делает вычисления окончательно невидимыми. Сложность схемы, согласно которой, прежде, чем попасть в компьютер, программа будет проходить через несколько сторонних фильтров. Это значит, что интерфейсные приложения или приложения, основанные на платформе как услуге, будут полностью независимы от оборудования.

#### **2. Модульное программное обеспечение.**

Чтобы пользоваться всеми возможностями облачного оборудования, отдельные приложения настроены таким образом, чтобы выполнять более сложные и объемные операции, так как они заточены под масштабируемость.

С ростом размера и сложности отдельных программ, разработчики будут уделять все больше внимания модульному ПО, компоненты которого могут быть изменены независимо от других, без вреда всей программе в целом.

Как следствие, облачные приложения потребуют нового типа мышления в программировании, особенно при взаимодействии нескольких систем.

Управление объединенными сервисами будет одной из главных трудностей 2020 года, так как приложения будут не только построены в

облаке, но и использовать другие облачные приложения.

Другими словами, составные части приложения будут «плавать вокруг» ядра. Обеспечить необходимый уровень согласованности приложений будет непросто.

### **3. Социальное программное обеспечение**

Помимо модульности, программное обеспечение может получить некоторые черты современных социальных медиа-приложений, таких, как Facebook. «Это будет эволюция социальных медиа. Инфраструктур и ПО центров обработки будет формировать необходимые задачи. Разработчикам больше не нужно будет волноваться о серверах и о хранении данных, все это будет происходить автоматически.

### **4. Изменения оборудования**

К 2020 году переход на экономичное оборудование будет в самом разгаре. Скорее всего, многие процессы будут управляться не только Facebook и AWS, но и другими, более мелкими компаниями. Серверы и устройства хранения данных будут выглядеть как маленькие легко замечаемые детали.

Разделение инфраструктуры на базовые компоненты, их замена и апгрейд могут быть сделаны быстро. Целевой аудиторией этой услуги являются крупные корпорации, которые управляют огромными потоками данных. Я бы сказал, что до 2020 года самым быстрорастущим рынком будет рынок облачных технологий.

### **5. Маломощные процессоры и дешевые облака**

Остается примерно год до внедрения маломощных чипов, а как только они появятся, произойдет настоящая революция, так как компании смогут использовать в своих дата-центрах экономичные процессоры, а значит, на порядок сократят затраты на электроэнергию.

HP создали пилотную платформу Redstone в рамках, чтобы попытаться предложить ARM своим клиентам, в то время, как Dell уже много лет занимается продажей серверов на основе ARM огромному количеству облачных клиентов через Data Center Solutions.

К 2020 году маломощные чипы, скорее всего, будут повсюду. И это будет не только ARM — Intel, опасаясь этой угрозы, активно работает над разработкой более экономичного чипа, ориентированного больше на мобильные устройства. Представители Facebook считают, что внедрение ARM начнется в сфере оборудования для хранения информации, а потом распространится и на серверы.

### **6. Быстрое соединение**

Потребность в массовом распространении приложений и рост общего количества высокопроизводительных процессоров, несомненно, потребуют более быстрого соединения.

В будущем можно ожидать, что скорость подключения к датацентрам будет измеряться в сотнях гигабайт в секунду. Произойдет быстрый рост качества интернет-технологий, что приведет к появлению дешевого и быстрого интернет-соединения. Это позволит гораздо быстрее перемещать информацию между датацентрами при более низких затратах, позволяя компаниям создавать огромные приложения, используя гораздо менее мощное оборудование.

## **7. Центры обработки данных станут экосистемами**

Облачные датацентры станут похожи на живые организмы. Центра обработки должны работать, как большая экосистема, эффективно управляющая оборудованием с помощью софта с аппаратным контролем. Но, в то же время, они должны расти и сокращаться в зависимости от нагрузки.

Автоматизация основных задач, таких, как исправление и обновление оборудования, будет означать, что центры обработки станут похожи на биологические системы изменения и исправления будут происходить автоматически.

## **8. Облака объединяются**

В связи с огромными затратами, связанными с использованием облаков, вполне вероятно, что произойдет некая консолидация на рынке облачных технологий.

Жесткая конкуренция между несколькими крупнейшими поставщиками может быть хороша для общества, так как она подтолкнет их к разработке новых технологий и реализации их в качестве конкурентных преимуществ. Появится множество облаков, ориентированных на определенные цели.

## **9. Смена поколений**

В будущем новое поколение управленцев создаст новые компании, которые будут активно вовлечены в облачный мир. Они будут хорошо осведомлены о наличии всего as-a-service, и будут гораздо более активными потребителями, чем современные компании. Это новое поколение может привести к перевороту всего IT-бизнеса.

## **10. Облака будут наслаиваться**

Сегодня облака различаются по предоставляемым услугам, это может быть инфраструктура, платформа или ПО. В будущем, скорее всего, появятся более специализированные облака, нам следует ожидать таких вещей, как, например, «инструменты средней виртуализации или динамические ВРО-сервисы. Иными словами, наряду с крупными провайдерами, предлагающими такие технологии, как хранение и вычисление,

появится несколько более узкоспециализированных экосистем, которые позволят компаниям отправлять в облака самые специфические задачи.

Таким образом, облачные вычисления можно рассматривать как новый подход, который даст мощный импульс дальнейшему развитию информационных технологий и вычислительных наук в сфере их приложения к задачам управления.

УДК 004.93'14

*Паклин Николай Борисович,*  
Канд. техн. наук, доцент,  
*Орешков Вячеслав Игоревич,*  
Канд. техн. наук, доцент

### КЛАСТЕРНЫЕ СИЛУЭТЫ

Рязань, Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина;  
Рязанский государственный радиотехнический университет;  
pnb@inbox.ru

**Аннотация.** В статье обсуждается проблема оценки качества кластеризации и выбора адекватного числа кластеров при создании моделей сегментации, построенных с использованием методов машинного обучения.

**Ключевые слова:** кластеризация, качество кластеризации, кластерный силуэт, машинное обучение.

*Nikolai B. Paklin,*  
Ph. D in Technical Sciences, Associate Professor  
*Vyacheslav I. Oreshkov*  
Ph. D in Technical Sciences, Associate Professor

### CLUSTER SILHOUETTES

Ryazan, Ryazan State University of a name S.A. Esenin; Ryazan State Radio Engineering University; pnb@inbox.ru

**Abstract.** The article discusses the problem of assessing the quality of clustering and selection of the adequate choice of the number of clusters to create segmentation models constructed with the use of machine learning algorithms.

**Keywords:** clustering, clustering quality, cluster silhouette, machine learning.

В последние годы в маркетинге в связи с развитием технологий интернет-торговли, внедрения программ лояльности и автоматизации процессов сбора, учета и анализа транзакционных данных возросла роль эффективной сегментации потребителей. Под сегментацией понимается разделение рынка на сегменты, различающиеся своими параметрами или реакцией на те или иные виды деятельности на нем.

Традиционный подход к сегментации в маркетинге предполагает разделение потребителей по типам продуктов, которые они покупают, либо по ценовой категории, либо используя демографические и психографические факторы, такие как пол, возраст, социальный статус, восприимчивость к новым технологиям [1].

Статистический подход использует все преимущества данных, накопленных компаниями о своих клиентах, опираясь на методы машинного обучения, такие как кластерный анализ (поэтому сегментацию статистическими методами принято называть *кластеризацией*). Однако вопросы оценки качества полученных таким способом сегментов, а также адекватный выбор числа сегментов, остаются методически слабо освещенными в среде маркетологов.

Важнейшей проблемой кластеризации является не только построение точных и быстрых алгоритмов, но и разработка способов визуализации результатов их работы, особенно в случае многомерных данных. Как вариант, можно отобразить данные каждого кластера в отдельной таблице и рассчитать для него интересующие статистические характеристики. В случае большой размерности данных интерпретируемость такой визуализации будет очень низкой. Существуют и более совершенные, графические способы представления: дендрограммы для иерархической кластеризации, цветные тепловые карты и другие. Основной задачей визуализации результатов кластеризации является возможность определения степени «близости» объектов, которая, обычно, выражается с помощью евклидова расстояния.

Например, рассмотрим метод  $k$ -средних [2], в котором выбираются  $k$  репрезентативных объекта (центроиды) так, чтобы минимизировать величину

$$V = \sum_{i=1}^k \sum_{x_j \in C_i} (x_j - \mu_i)^2,$$

где  $k$  – число кластеров,  $i$  – номер кластера,  $j$  – номер наблюдения в кластере,  $\mu_i$  – центр масс (центроид)  $i$ -го кластера. Однако отражает ли эти разбиение кластерную структуру, реально представленную в данных, или группы сформированы некоторым произвольным образом, сказать заранее нельзя.

Действительно, такие методы кластеризации всегда порождают  $k$  групп, независимо от того, соответствует ли это исходным данным. Кроме этого, нельзя сказать, насколько хорошо выражена кластерная структура (т.е. являются ли различия внутри кластера меньше, чем между кластерами), какие объекты являются хорошо кластеризованными, а какие – нет, а какие вообще не попали ни в один кластер. Не ясно, соответствует ли выбранное число кластеров числу групп, реально присутствующих в данных. Эти вопросы являются достаточно сложными, и ответить на них, просто представив кластеры в таблице, практически невозможно.

Наиболее понятным и эффективным для маркетологов подходом к оценке результатов кластеризации, видится подход на основе *кластерных силуэтов* [3].

Силуэты полезны, когда близость объектов в кластерной структуре представлена в шкале отношений (как в случае евклидова расстояния), чем обеспечивается поиск компактных и хорошо выраженных кластеров. Чтобы построить силуэты для кластерной структуры требуется два компонента: разбиение с помощью некоторого метода кластеризации и набор всех расстояний между объектами. Результат работы алгоритма построения силуэтов – это коэффициент, значение которого может служить критерием для оценки выраженности кластерной структуры, или качества кластеризации.

Пусть алгоритм разбил исходный набор наблюдений на  $k > 1$  кластеров. Рассмотрим объект  $x_i$  из набора данных и обозначим через  $A$  кластер, в который он был распределен. Если кластер  $A$  содержит другие объекты, кроме  $x_i$ , то примем, что  $\bar{d}(i, A)$  есть среднее расстояние от  $x_i$  до всех остальных объектов из  $A$ .

Теперь рассмотрим произвольный кластер  $C_j, j = 2, \dots, k$ , отличный от  $A$ , и вычислим расстояние от  $x_i$  до всех объектов из  $C_j: \bar{d}(i, C_j)$ . Графически это можно представить как среднюю длину всех линий, идущих от  $x_i$  к объектам из кластера  $C_j$ .

После вычисления  $\bar{d}(i, C_j)$  для всех кластеров  $C_j \neq A$  выберем наименьшее из этих средних расстояний:  $b(i) = \min_{C_j \neq A} \bar{d}(i, C_j)$ .

Кластер  $C_j$ , для которого этот минимум достигается, называется *соседем* объекта  $x_i$  (обозначим его  $B$ ).

Для простоты интерпретации обозначим среднее расстояние  $\bar{d}(i, A) = a(i)$ , а расстояние  $\bar{d}(i, B) = b(i)$ . Введем в рассмотрение величину  $s(i)$ :

$$s(i) = \begin{cases} 1 - a(i)/b(i), & \text{если } a(i) < b(i); \\ 0, & \text{если } a(i) = b(i); \\ b(i)/a(i) - 1, & \text{если } a(i) > b(i). \end{cases}$$



Данное выражение может быть записано в другом виде:

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max(a(i), b(i))}.$$

Если кластер  $A$  содержит единственный объект, то не ясно, как вычислять  $a(i)$ , и тогда установим  $s(i) = 0$ . Данный выбор является произвольным, но значение 0 оказывается «нейтральным». Из определения, введенного выше, легко увидеть, что  $-1 < s(i) < 1$  для каждого  $i$ .

Рассмотрим несколько предельных случаев. Когда величина  $s(i)$  велика (близка к 1), это означает, что внутренняя «непохожесть» объектов  $a(i)$  внутри кластера  $A$  намного меньше, чем «непохожесть» между объектами ближайшего кластера-соседа  $b(i)$ . Следовательно, можно говорить, что  $x_i$  является «хорошо кластеризованным» наблюдением, поскольку среднее расстояние до объектов кластера, в котором он расположен, значительно меньше, чем до объектов ближайшего кластера-соседа.

Когда  $s(i)$  близко к 0, сделать вывод о корректности распределения  $x_i$  в свой кластер трудно:  $a(i)$  и  $b(i)$  приближенно равны.

Наихудшая ситуация имеет место, когда  $s(i) \approx -1$ . Тогда  $a(i)$  значительно больше, чем  $b(i)$ , поэтому, в среднем,  $x_i$  лежит ближе к объектам из  $B$ , чем к объектам из  $A$ . Следовательно, более корректно распределить  $x_i$  в  $B$ .

Таким образом, величина  $s(i)$  является мерой того, насколько корректно объект  $x_i$  был кластеризован. С помощью наборов значений  $s(i)$  можно построить графическое представление, которое и называется **силуэтом**.

Силуэт кластера  $A$  – это график значений  $s(i)$ , ранжированных в порядке уменьшения для всех объектов  $x_i$  в  $A$ . Силуэт показывает, какие объекты «уверенно» лежат внутри кластера (линия длинная), а какие занимают пограничное положение (линия короткая). «Широкий» силуэт для кластера соответствует большому значению  $s(i)$  для его элементов, и, следовательно, можно сделать вывод о хорошей выраженности кластера. «Высота» силуэта соответствует числу объектов в кластере. Таким образом, визуальный анализ формы силуэтов позволяет получить общее представление о выраженности кластерной структуры. Для удобства интерпретации силуэты размещают один под другим.

Для снижения вычислительной сложности расчета  $s(i)$  используют подход, при котором среднее расстояние до всех объектов заменяется на среднее расстояние от объектов кластера до его центра, а кластер-сосед определяется по близости координат центров кластеров, и для экспериментальных расчетов в статье применяется именно этот подход.

Преимущество силуэтов в том, что они зависят только от фактического распределения объектов по кластерам, а не от алгоритма кластеризации, с помощью которого оно было получено. Следовательно, силуэты

могут использоваться для улучшения результатов кластерного анализа (например, путем смещения объектов с отрицательными  $s(i)$  в соседний кластер), или для сравнения результатов работы различных алгоритмов кластеризации, применяемых к одним и тем же данным.

Однако основная польза силуэтов лежит в области интерпретации и валидации результатов кластеризации. Рассмотрим эвристический аргумент, связывающий силуэты с числом кластеров. Предположим, что набор данных состоит из нескольких плотных скоплений, которые находятся далеко друг от друга, но при этом число кластеров, заданное пользователем, мало. В этом случае большинство алгоритмов кластеризации будут комбинировать некоторые естественные кластеры с целью минимизировать число групп до заданного значения. Силуэты способны открывать такие искусственные группировки.

Объединение нескольких кластеров ведет к увеличению внутренних различий в них, и, соответственно, для больших  $a(i)$  будут малые значения  $s(i)$ . Такие конгломераты будут порождать «узкий» силуэт.

Если число кластеров, которое должен сформировать алгоритм, велико, то естественные кластеры будут делиться искусственным образом. Однако такие искусственные фрагменты также будут выявляться с помощью узких силуэтов. Следовательно, объекты в таких фрагментах являются очень близкими для частей «естественных» кластеров, «оторванных» алгоритмом и, следовательно, межкластерные различия  $b(i)$  становятся малыми, что ведет к небольшим значениям  $s(i)$ .

Эти эвристические рассуждения показывают, что силуэты должны выглядеть «лучшим» образом для «естественного» числа кластеров (т.е. соответствующего числу реальных групп в данных). Следовательно, мы хотим, чтобы силуэты были по возможности шире. Для каждого кластера можно определить среднюю ширину силуэта, как среднее  $s(i)$  для всех объектов  $x_i$ , попавших в этот кластер:

$$\bar{s}_j(i) = \frac{1}{n} \sum_i s(i),$$

где  $j$  – номер кластера,  $n$  – число элементов в нём. Кроме того, можно вычислить среднее по всем кластерам, полученным в данном разбиении, обозначим его через  $\bar{S}$ . Некоторые авторы называют эту величину **индексом силуэта**. Существуют конкретные рекомендации к интерпретации индекса. Низкие значения  $\bar{S} \in [-1; 0,2]$  указывают на незначительно выраженную кластерную структуру. Средние значения,  $\bar{S} \in (0,2; 0,5)$  соответствуют слабо выраженной кластеризации, когда модель может быть использована, но с определенной осторожностью. И, наконец, высокие значения,  $\bar{S} \in [0,5; 1]$ , указывают на явно выраженную кластеризацию (концентрация объектов кластера вблизи его центра) и модель может быть использована на практике.

Это иллюстрируется на рис. 1, где для модельного набора данных, в котором каждое наблюдение представлено двумя координатами, проведен анализ силуэтов для различных значений числа кластеров  $k$ .

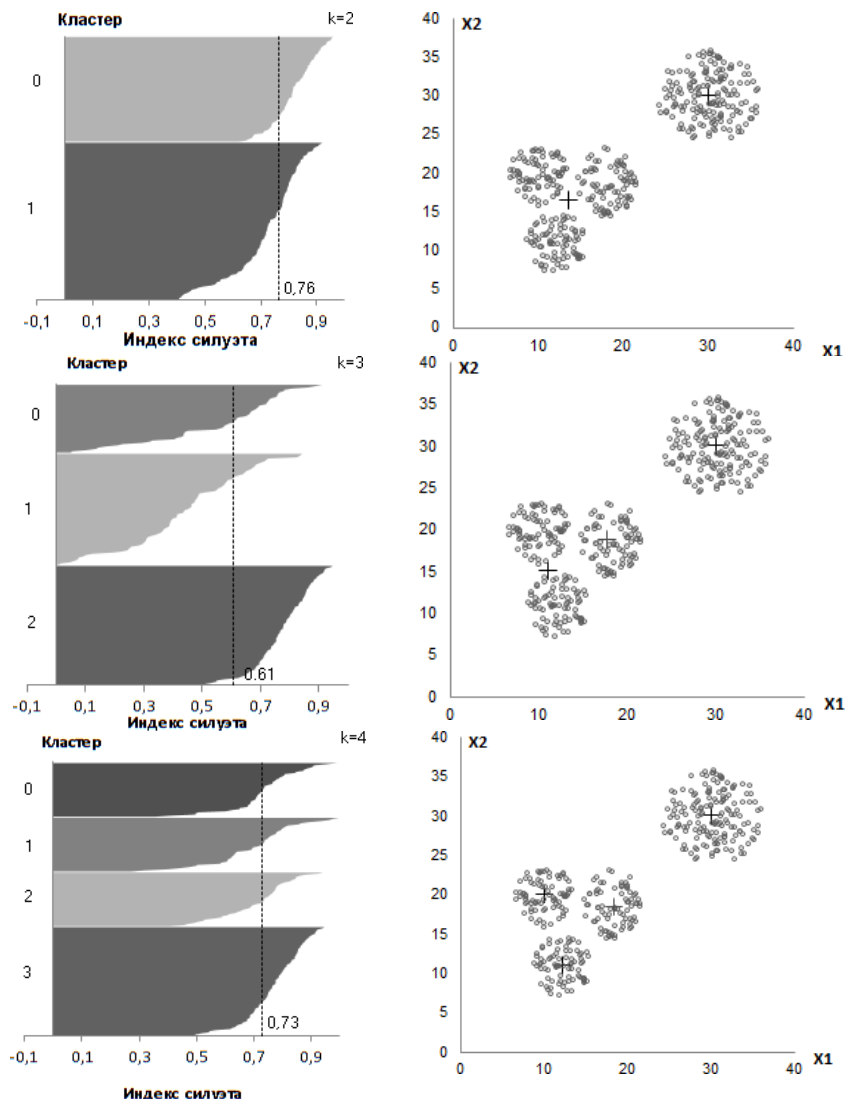


Рис. 1. Диаграммы кластерных силуэтов и центры кластеров для  $k=2, 3, 4$

Справа от каждой диаграммы силуэта приводится распределение объектов на двумерной плоскости с вычисленными алгоритмом  $k$ -средних центрами кластеров (отмечены знаком «+»). Видно, что  $k=3$  – плохой вариант кластеризации, оптимальный выбор лежит между двумя и четырьмя кластерами, для которых индекс силуэта больше 0,7.

На рис. 2 с увеличением числа кластеров до  $k=7$  и  $k=8$  ситуация еще больше ухудшается: силуэты становятся невысокими и узкими.

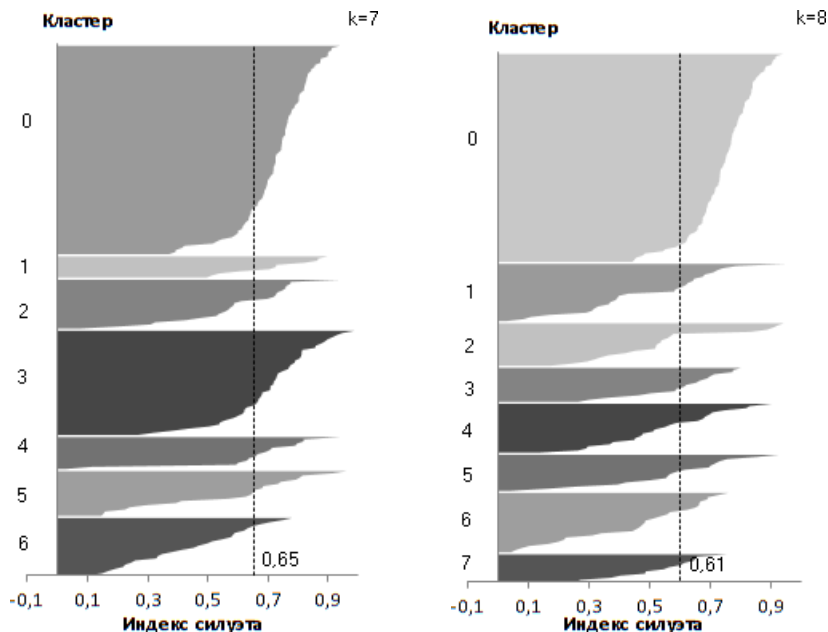


Рис. 2. Диаграммы кластерных силуэтов для  $k=7$  и  $k=8$

Таким образом, кластерные силуэты являются простым в реализации и интерпретации визуализатором, который позволяет оперативно оценивать качество кластерной структуры, сравнивать результаты кластеризации для различного числа кластеров и различных алгоритмов кластеризации.

### Список литературы

1. Осинцева, М.А. Сегментация рынка как важнейший принцип маркетинговых исследований / М.А. Осинцева // Экономика и предпринимательство. – № 12-4(65-4). – 2015. – С. 840-842.
2. Мендель, И.Д. Кластерный анализ / И.Д. Мендель. – М. : Финансы и статистика, 1988. – 176 с.

3. Rousseuw, Peter J. Silhouettes. A Graphical Aid to the Interpretation and Validation of Cluster Analysis / Peter J. Rousseuw // Journal of Computational and Applied Mathematics. – Vol. 20. – 1987. – P. 53-65.

УДК 004.912

*Скорынин Сергей Сергеевич,*

магистрант кафедры ВСТ,

*Суркова Анна Сергеевна,*

Канд. техн. наук доцент, доцент кафедры ВСТ

## **КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕКСТОВЫХ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ЭНТРОПИЙНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СИМВОЛЬНОГО РАЗНООБРАЗИЯ**

Нижний Новгород, НГТУ им Р.Е. Алексеева, [skorynins@gmail.com](mailto:skorynins@gmail.com)

**Аннотация.** В статье рассмотрено моделирование текстовых данных для последующей классификации. Предложена и проанализирована модель текстовых данных для классификации в рамках структурно-иерархического подхода на основе энтропийных характеристик, отражающая разнообразие структурных элементов. Определена область применимости и ограничения данной модели.

**Ключевые слова:** классификация, текстовые данные, символьные последовательности, оценка энтропии слов, характеристики символьного разнообразия.

*Sergey S. Skorynin,*

Student in the master's program,

*Anna S. Surkova,*

PhD, associate professor at the Department of CST

## **TEXT CLASSIFICATION BASED ON THE ENTROPY CHARACTER- ISTICS OF SYMBOLIC DIVERSITY**

Nizhniy Novgorod, Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E.  
Alekseev, [skorynins@gmail.com](mailto:skorynins@gmail.com)

**Abstract.** The paper is concerned with the text data modeling for the classification. New model for the text classification within the structural-hierarchical approach based on entropy characteristics that reflect the diversity

of their structural elements was suggested. Found limitations and areas of applicability of this model.

**Keywords:** Classification, text data, the character sequence, the estimate of the entropy of the words, the characteristics of symbolic diversity.

За последние 20-25 лет задачи управления документами на основании их содержимого приобрели большое значение в области информационных систем ввиду постоянно повышающейся доступности документов в цифровой форме. Одной из таких задач является классификация текста – задача распределения текстов на естественном языке по тематическим категориям из заранее определенного набора. [1]. Для большинства классификаторов требуется определенная модель представления текстов. Выбор этого представления зависит от модели представления текста, что считать значимыми элементами текста и какие правила естественного являются значимыми для комбинации символьных элементов. В задаче классификации текстовых данных последняя проблема обычно рассматривается редко, и моделью текста является вектор весов символьных элементов. Данное представление текста представляется сильно ограниченным. Учитывая, что результат работы классификатора существенно зависит от модели представления текстовых данных, то исследования в области моделирования текста продолжаются и являются необходимыми и актуальными [2].

Построение модели текста символьными последовательностями на основе структурно-иерархической модели позволяют решать задачи классификации текстовых данных любой природы, причем они могут быть решены на различных уровнях. Любая информация, допускающая интерпретацию в текстовом виде, есть последовательность структурных элементов некоторого алфавита[3]. В рамках теории динамических систем сформировался специальный раздел – символическая динамика, в котором для описания последовательностей измерений состояния системы используются символы из некоторого алфавита.

Используя подход, основанный на методах комбинаторики слов и анализе энтропии, представленной в виде слов над конечным алфавитом, М.В. Ульяновым и Ю.Г. Сметаниным в контексте кластерного подхода к решению задачи исследования временных рядов были предложены энтропийные характеристики символьного разнообразия. [4, 5].

Предложенные обобщенные характеристики рассматриваются как оси метрического пространства кластеризации. В работах рассматривается временной ряд, состоящий из  $n$  наблюдаемых значений  $f_i$  некоторого процесса в моменты времени  $t_i: T = \{(f_i, t_i), i = 1, \dots, n\}$ . Рассмотрим адаптированный алгоритм построения обобщенных характеристик символьного разнообразия текста в контексте задачи классификации. Отме-

тим, что структурными элементами могут быть, как и символы, так и слова (два уровня структурно-иерархической модели).

На начальном этапе для текста вычисляется оценка энтропии символьных последовательностей. В тексте выделяются структурный элемент фиксированной длины  $m$  над алфавитом  $\Sigma$  (на уровне букв для английского языка  $\Sigma = 27$ , включая пробел); очевидно, что всего таких символьных последовательностей  $M = k^m$ , где  $k = |\Sigma|$  – мощность алфавита. Для фиксированного значения  $m$  вводится произвольная нумерация структурных элементов  $s_i$ ,  $i = \overline{1, M}$ . Для вычисления оценки введем счетчики числа символьных последовательностей  $c_i$ , начальные значения которых полагаются равными нулю.

Таким образом, по тексту длиной  $n$  перемещается окно длиной  $m$  ( $1 \leq m \leq n$ ), и для каждой из  $n - m + 1$  позиций окна для полученного в окне структурного элемента происходит увеличение соответствующего счетчика  $c_i$ . С учетом вышесказанного, оценка энтропии слов  $C(m)$  рассчитывается по следующей формуле:

$$C(m) = - \sum_{i=1}^M \left( \frac{c_i}{n - m + 1} \right) \log_M \left( \frac{c_i}{n - m + 1} \right) \quad (1)$$

Отметим, что применение основания  $M$  у логарифма приводит к нормировке значений  $C(m)$  в интервал  $[0, 1]$ .

Интерес представляет изучение характера убывания значений  $C(m)$  с ростом аргумента. Рассмотрим конечную разность функции  $C(m)$ :  $\Delta C(m) = C(m) - C(m + 1)$ ,  $m = \overline{1, n - 1}$

Предположим, что начальное значение  $C(1) \approx 1$  (т.е. символы алфавита имеют слабо отличающуюся частотную встречаемость в тексте). Тогда близкие к нулю начальные значения  $\Delta C(m)$  характеризуют текст как символьную последовательность, обладающую достаточно богатым разнообразием структурных элементов

Определим пороговое значение  $\hat{m}$ , при котором теоретически функция оценки энтропии сдвигов еще может быть равной единице. Поскольку в сдвигающемся окне ширины  $m$  при мощности алфавита кодирования  $k = |\Sigma|$  может наблюдаться максимально  $M = |\Sigma^m| = k^m$  различных структурных элементов, а всего в тексте длины  $n$  мы имеем  $n - m + 1$  позиций окна, то максимально возможная длина символьной последовательности  $\hat{m}$ , при котором еще можно наблюдать полное разнообразие структурных элементов, определяется из уравнения  $M = k^{\hat{m}} = n - \hat{m} + 1$ , что приводит к значению порога  $\hat{m} = \lfloor \log_k (n - \hat{m} + 1) \rfloor$ . В предположении, что  $n \gg m$ , значение  $\hat{m} \approx \lfloor \log_k (n) \rfloor$ .

На основе этого вводится пиковая характеристика символьного разнообразия  $\mu_p(T)$  как отношение значения аргумента функции  $\Delta C(m)$ ,

доставляющего ее максимум, к максимально возможной ширине окна, сохраняющей полное разнообразие структурных элементов:

$$\mu_p(T) = \frac{m^*}{\hat{m}} = \frac{\arg \max_{1 \leq m \leq n-1} \Delta C(m)}{\lfloor \log_k n \rfloor}, \quad (2)$$

где  $m^* = \arg \max_{1 \leq m \leq n-1} \Delta C(m)$  – положение максимального скачка конечной разности.

Второй обобщенной характеристикой является кумулятивная, т.е. накопленная с увеличением длины окна энтропию сдвигов. По сути это интегральная характеристика, но поскольку функция  $C(m)$  является функцией целочисленного аргумента, то мы имеем право только суммировать полученные значения.

На основе этого нормированная кумулятивная характеристика символьного разнообразия текста  $\mu_s(T)$  вычисляется по формуле:

$$\mu_s(T) = \frac{1}{\hat{m}} \sum_{i=1}^{\hat{m}} C(i) \quad (3)$$

С целью экспериментальной проверки применимости предложенных характеристик в виде кумулятивной и пиковой в задаче классификации текстов был сформирован корпус из 1200 художественных произведений, который был разделен на 12 классов и корпус из 1200 текстов – патентов, также разделенный на 12 классов.

Проанализируем пиковую характеристику в контексте решения задачи классификации текстовых данных. Для всех текстов, представленных в корпусе, положение максимального скачка конечной разности равно единице. На рисунке представлен усредненный график конечной разности для различных текстов, как по тематике, так и по длине.

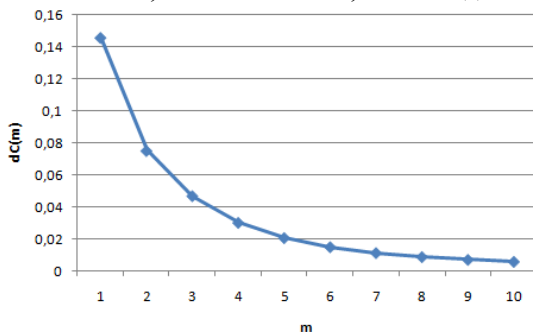


Рис. 1. График конечной разности

Как видно из графика (рис. 1) все тексты, как на уровне букв, так и на уровне слов достигают максимума при  $m = 1$ . Следовательно,  $\arg \max_{1 \leq m \leq n-1} \Delta C(m) = 1$ , то есть это величина постоянная. В знаменателе основа-



ние логарифма равно  $k$  (мощность алфавита) тоже величина постоянная. Из этого следует:

$$\mu_p(T) \approx \frac{1}{\lceil \log_k n \rceil} = f(n) \quad (4)$$

То есть пиковая характеристика зависит только от длины текста. В контексте решения задачи классификации это не приемлемо, так как эта характеристика не отражает внутренних свойств текста и зависит только от его длины. Поэтому откажемся от рассмотрения данной характеристики. Однако значение функции, при котором достигается максимум конечной разницы, напрямую не зависит от длины. Поэтому будем ее использовать для классификации текстовых данных.

$$\mu_k(T) = \frac{1}{\Delta C(m)} \quad (5)$$

Для проверки выдвинутых предположений осуществим классификацию на уровне букв и на уровне слов. Оценивать качество классификации будем с помощью F-меры. Полученную кумулятивную характеристику и характеристику конечной разности назовем объединенной характеристикой. Классификация текстовых данных производится по методу ближайшего соседа (kNN) [6]. Весь корпус текстовых данных делится на две выборки: обучающую и тестовую. Если вектора признаков, достоверно принадлежащих к определенному классу принять в качестве эталонов (обучающая выборка), то наиболее вероятный класс для тестового текста будет определен следующим образом. Вычисляется расстояние между тестовым текстом и каждым документом из эталонной выборки в некоторой заданной метрике. Полученные разности сортируются в порядке возрастания, и подсчитывается количество голов за ту или иную категорию. Категория с большим количеством голов определяется как наиболее вероятная. Результаты классификации объединенной характеристики для художественных текстов на уровне букв и уровне слов представлены на рис. 2.

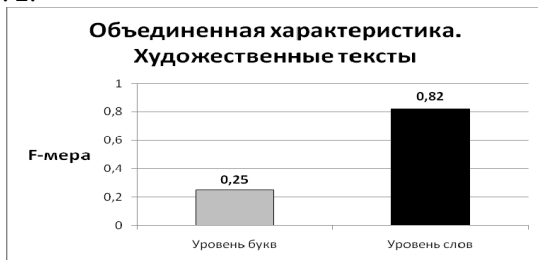


Рис. 2. Качество классификации объединенной характеристики на уровне букв и уровне слов

Во-первых, обращает на себя внимание уровень слов. В данном случае классы находятся на “относительно” большем расстоянии в пространстве признаков в сравнении с уровнем букв. Классы на уровне букв расположились компактнее. Следовательно, классификатор на уровне слов лучше разделяет классы в пространстве, по сравнению с уровнем букв. Видим, низкое значение и F-меры на уровне букв. Это говорит о том, что кумулятивная характеристика на уровне букв не способна осуществлять классификацию, то есть разделять на классы тестовую выборку. Данные значения не приемлемы в классификации текстовых данных. Поэтому объединенная характеристика на уровне букв не может быть использована для классификации художественных текстов. Однако поведение на уровне слов совершенно другое. Полученные значения объединенной характеристики достаточно высоки. Это объясняется тем, что у авторов символическое разнообразие на уровне слов уникально, характеризует авторский почерк и разделимо в пространстве признаков. Символическое разнообразие на уровне букв в целом одинаково для всех авторов, так как они используют одни и те же символические последовательности на данном уровне. Исходя из гистограммы, объединенная характеристика на уровне слов может быть использована для классификации художественных текстов.

Как и для художественных текстов произведем классификацию текстов патентов. Результаты для текстов патентов на двух уровнях структурно-иерархической модели представлены на рис. 3.

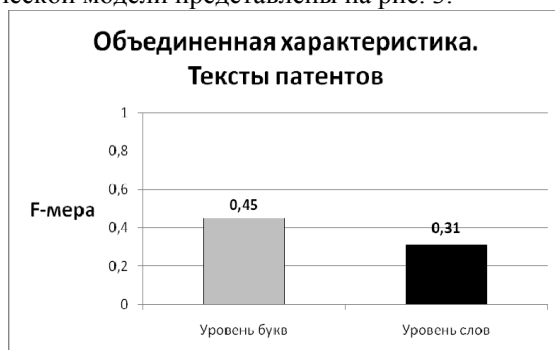


Рис. 3. Качество классификации объединенной характеристики на уровне букв и уровне слов

Как на уровне букв, так и на уровне слов результаты не приемлемы. Классификатор не смог разделить тестовую выборку на классы. Это можно объяснить тем, что тексты патентов обладают только определенным, постоянным символическим разнообразием, в отличие от художественных текстов. Так в случае художественных текстов у автора нет ника-

ких ограничений на структуру и язык произведения, то в случае патентов есть определенные стандарты, используемые при написании документа. Данная объединенная характеристика на уровне букв и на уровне слов не может быть использована для классификации текстов патентов.

В работе была представлена модель энтропийных характеристик символьного разнообразия – кумулятивная и характеристика конечной разности, в контексте решения задачи классификации текстов на двух уровнях структурно-иерархической модели. Модель не требует проведения процедуры снижения размерности признакового пространства, так как все особенности текстовой структуры отражаются в векторе, состоящем всего из двух признаков. Эксперименты показали, что пиковая характеристика символьного разнообразия не является информативным признаком, так как зависит только от длины текста. Объединенная характеристика символьного разнообразия текста показала хорошее качество классификации и может рассматриваться как информативный признак только для художественных текстов на уровне слов. Однако, для текстов патентов, как на уровне букв, так и на уровне слов ее следует исключить из рассмотрения.

### **Список литературы**

1. Лингвистические вопросы алгоритмической обработки сообщений / Под ред. Котова Р. Г., Курбакова К. И. М.: Изд-во “Наука”, Институт языкознания (Академия наук СССР), 1983. 254 с.
2. Ломакина Л.С., Мордвинов А.В., Суркова А.С. Построение и исследование модели текста для его классификации по предметным категориям. // Системы управления и информационные технологии, 2011, №1(43), с. 16-20.
3. Ломакина, Л.С. Автоматизированные информационно-поисковые системы. Задачи. Принципы. Методология: Учебное пособие / Л.С. Ломакина, А.С. Суркова. – Н. Новгород: НГТУ, 2011. – 107 с.
4. Сметанин, Ю.Г. Мера символьного разнообразия: подход комбинаторики слов к определению обобщенных характеристик временных рядов / Ю.Г. Сметанин, М.В. Ульянов // Бизнес-информатика. – 2014. – № 3 (29). – С. 40-48.
5. Сметанин, Ю.Г. Энтропийные характеристики разнообразия в символьном представлении временных рядов / Ю.Г. Сметанин, М.В. Ульянов // Современные информационные технологии и ИТ-образование: сборник избранных трудов IX Международной научно-практической конференции / Под ред. проф. В.А. Сухомлина. – М.: ИНТУИТ.РУ, 2014. – С. 426-436.
6. Surkova A.S., Skorynin S.S. Modified classification algorithm with fuzzy interpretation of clusters // American Journal of Control Systems and Information Technology. Vol. 4, No. 2, 2014. pp. 27-30.

*Афоничкин Александр Иванович<sup>1</sup>,  
Д-р экон. наук, профессор,  
Афоничкина Екатерина Александровна<sup>2</sup>,  
Канд. экон. наук, доцент*

## **АНАЛИЗ МОДЕЛИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КОРПОРАТИВНЫХ СИСТЕМ**

<sup>1</sup>г. Тольятти, Волжский университет имени В.Н.Татищева,  
кафедра «Менеджмент организации», [afon\\_t@mail.ru](mailto:afon_t@mail.ru),

<sup>2</sup>Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого, кафедра «Мировая экономика и промышленная поли-  
тика регионов», [m\\_ekaterina\\_02@mail.ru](mailto:m_ekaterina_02@mail.ru)

**Аннотация.** В работе рассматриваются проблемы моделирования процессов управления стратегическими изменениями, обеспечивающие стратегическое развитие сложноструктурированных экономических систем. Такие экономические корпоративные системы являются ведущими предприятиями в отраслях обрабатывающей промышленности (авиационной, автостроения, машиностроения и пр.), имеющих свою специфику и особенности (высокая наукоемкость и капиталоемкость, технологическая сложность бизнес-цепочек, длительность разработки и производства продукции, сложная организационная структура и пр.).

Особенности формирования стратегических альтернатив развития, ведущих к эффективному управлению изменениями корпоративных систем, требуют определения некоторых важных характеристик по стратегиям развития и условиям их применения.

**Ключевые слова:** корпоративная система, управление развитием, стратегия развития, модель структуры стратегии развития

*Alexander I. Afonichkin<sup>1</sup>,  
Dr.Econ.Sci., Professor,  
Ekaterina A. Afonichkina<sup>2</sup>,  
PhD in Economics, associate professor*

## **ANALYSIS OF MODEL OF STRATEGIC DEVELOPMENT OF CORPORATE SYSTEMS**

<sup>1</sup>Togliatti, Russia, Volzhsky University after V.N. Tatishchev, Management of  
the Organization chair, [afon\\_t@mail.ru](mailto:afon_t@mail.ru)

**Abstract.** In work the problems of modeling of processes of management of strategic changes providing strategic development the slozhnostrukturirovannykh of economic systems are considered, Such economic corporate systems are leading enterprises in the branches of manufacturing industry (aviation, automotive engineering, mechanical engineering and so forth) having the specifics and features (high knowledge intensity and a capital intensity, technological complexity of business chains, duration of development and production, difficult organizational structure and so forth).

Features of formation of the strategic alternatives of development conducting to effective management of changes of corporate systems demand definition of some important characteristics on strategy of development and conditions of their application.

**Keywords:** corporate system, management of development, development strategy, structure of strategy of development,

Базовой компонентой роста любой корпоративной системы является сбалансированная стратегия экономического развития всех её участников. Стратегия интеграционного развития предполагает объединение своих активов, ресурсов в комплекс совместных бизнес-цепочек, и, независимо от того какие стимулы двигают процессами интеграции, совместная деятельность требует сбалансированных согласованных усилий для достижения эффективной деятельности [2,7].

Анализ корпораций, действующих на мировых рынках и занимающих лидирующие позиции в нескольких направлениях деятельности, показывает наличие у них системных и организационных конфликтов, которые усиливаются с увеличением масштаба, а также при приближении кризисных состояний, обусловленных внешними и внутренними факторами [1,6].

Исследования показывают, что значительная доля прироста ценности в мировой экономике приходится на инфраструктурные сложноорганизованные экономические системы (корпорации, альянсы, ТНК и пр.) [2].

Процесс изменений может происходить в силу действия кризисных факторов, изменений целей функционирования, изменение конъюнктуры рынка и пр. Однако, целенаправленные изменения по приоритетным направлениям деятельности экономической системы, обеспечивающие их сбалансированный рост, может определять процесс развития. Тем

самым, в процессе развития, в экономической системе, должны согласованно, и в соответствии с нормативными темпоральными правилами (нормы роста тех или иных направлений деятельности и их последовательность [8]), улучшать свои позиции изменяющиеся целевые результативные характеристики.

Изменениям, для достижения целевых параметров, должны подвергаться и производственные, и управленческие и сервисные процессы экономической системы, с учетом наличных ресурсов для управления изменениями и четкой стратегией управления. Стратегия изменений, ориентированная на долгосрочное и устойчивое развитие, должна включать ряд компонентов, характеризующих стратегические позиции и методы их достижения.

Компонентная структура модели такой стратегии может включать следующие элементы:

- дерево целей, декомпозированного по направлениям, участникам и целевым результатам;
- бюджет стратегии (совокупность бюджетов участников для реализации своих стратегических участков), сформированный в виде нескольких альтернатив прогноза бюджета по параметрам стратегического развития;
- матрица стратегических ресурсов и возможностей их преобразования в рамках конкретной стратегии развития и корпоративным участникам;
- система стратегических цепочек или стратегических сетей, представляющих альтернативы стратегического развития (цепочки взаимосвязанных или локальных стратегий для достижения целевого результативного состояния экономической системы);
- матрица взаимодействий корпоративных участников (по функциональному, ресурсному (финансы, инвестиции, время, информация и пр.) в процессе реализации стратегии развития;
- матрица генерации рисков и синергии в процессе взаимодействия по реализации стратегии развития
- сетевая модель отдельной стратегии и портфель стратегического развития, включающий систему необходимых стратегий.

Решение проблемы формирования стратегии развития, ориентированной на рост конкурентных преимуществ обеспечивает прирост корпоративных ценностей.

Такая экономическая категория как управление изменениями тесно связана с понятием управление развитием, которое употребляется для обозначений управляемого роста по приоритетным направлениям деятельности.

Значительный вклад в теорию управления изменениями (change management - управление изменениями, organization development - организационное развитие) внесли Курт Левин, Н. Тичи и М. Деванна, М. Хаммер и Дж. Чампи, Ф. Гуияр, Дж. Келли.

Актуальность проблемы возрастает для управления развитием крупных производственных комплексов, являющихся структурно-сложными экономическими системами, требующими согласованного механизма управления множеством вспомогательных производств, обслуживающих структур, поставщиков и эффективного взаимодействия между различными направлениями бизнеса. Громоздкая организационная структура таких систем не позволяет оперативно решать вопросы управления развитием, что приводит к снижению конкурентных позиций по основным направлениям.

В работе [9] представлена обобщенная модель корпоративной системы (рис.1), элементами которой являются: - совокупность участников ИЭС; - взаимоотношения в процессе корпоративной деятельности; - структура управления; - функции, задачи, полномочия; - ресурсы управления; - отношения в иерархии управления и интересы; - ресурсы и потенциал развития.

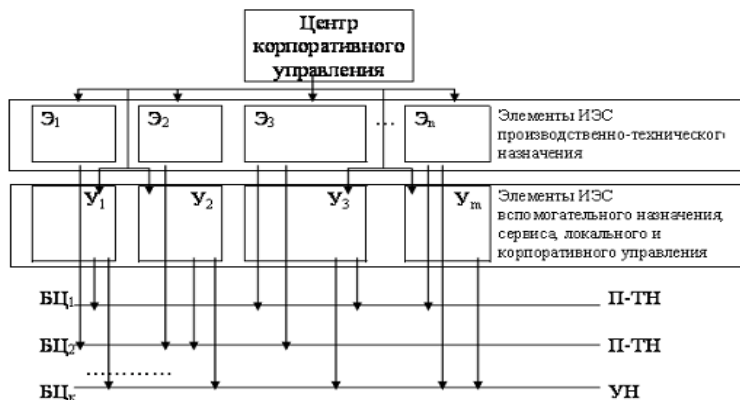


Рис. 1. Описание модели корпоративной системы

Структурные и операционные взаимодействия задают множество бизнес-цепочек разного типа, каждая из которых описывается набором системно-технологических параметров [3].

Целью управления такой корпоративной модели является достижение целевых функций, которые обеспечивают стратегические альтернативы, а сами функции задаются параметрическим описанием результа-

тивных характеристик целевого состояния  $\{U_{KS}^C\}$  корпоративной системы ( $KS$ ) в виде

$$U_{KS}^C = \langle E_t, X_t, A_t, P_t \rangle,$$

где  $E_t$  — направления развития деятельности экономической системы функциональные виды бизнес-цепочек (производственные, сбытовые, закупочные, торговые, транспортные и пр.), определяющие управленческие процессы ЭС;

$X_t$  — экономические, технологические, финансовые, технические и др. аспекты описания деятельности  $KS$ ;

$A_t = \{A_1, A_2, A_3, \dots, A_n\}$  — вектор взаимосвязей между корпоративными участниками  $KS$ ;

$\{P_{t|E_t}\}$  — вектор достижимых значений целевых состояний по направлениям развития

$$\{P_{t|E_t} = \langle C_{ES}, \{C_1, C_2, \dots, C_n\}, V, Ef \rangle,$$

где  $C_{ES}$  — цель стратегического развития системообразующего участника  $KS$ ;

$\{C_1, C_2, \dots, C_n\}$  — вектор целевых локальных функций участников, которые требуется согласовывать с общесистемными;

$V$  — взаимодействия по целевому согласованию интересов корпоративных участников ЭС;

$Ef$  — критерий эффективности достижения целевого состояния.

Тогда управление, определяемое как стратегия развития  $S_j$  будет обеспечивать перевод системы ( $KS$ ) из исходного состояния  $U_{KS}^O$  в целевое состояние  $U_{KS}^C$  при некоторых ограничениях и условиях по времени, ресурсам, ограничениям, требуемой эффективности

$$S_j: (U_{KS}^O \rightarrow U_{KS}^C) |_{T, Ef, E}.$$

Таким образом, стратегию развития ( $S$ ), можно представить как многомерный вектор, каждая из компонентов которого отражает развитие отдельного аспекта её деятельности и влечет за собой (возможно) стратегическую цепочку (сеть) процедур, инструментов и ресурсов развития одного или нескольких аспекта деятельности.

Тогда, вектор стратегического развития ( $S^0$ ) может быть описан соотношением

$$S^0 = \bigcap_{j=1}^N S_j$$

где  $S^0$  — интегральный вектор стратегического развития  $ES$ ,

$S_j$  — локальный вектор развития направления,

$j$  — номер направления развития деятельности  $ES$ ,

$N$  — количество направлений развития (мощность вектора).



По каждому направлению  $E_t$  формируется система процессных операций управления развития  $u_j$  данного направления, общее количество которых равно  $N$ ,

$$S_{E_t} \subseteq \{u_1, u_2, u_3, \dots, u_N\}_{E_t}.$$

Из данного набора процессных операций формируется цепочка процессов управления, причем каждое управление сопоставлено с конкретной стратегической инициативой (стратегией) по развитию данного направления деятельности

$$\{u_1 \rightarrow u_2 \rightarrow u_3 \rightarrow \dots \rightarrow u_N\}_{E_t}.$$

Система таких взаимосвязанных по целям развития стратегических цепочек и сетей образует *портфель стратегического развития ЭС (ПСР)*.

Разработка и исследование моделей и методов стратегического развития для реализации стратегических целей корпоративного развития требует исследования некоторых категорий, особенностей и условий процесса развития.

Сформулируем некоторые определения в рамках данной проблематики.

**Определение 1. Управление изменениями.** Представляет собой процесс такого управляемого изменения характеристик ЭС, которые обеспечивают развитие стратегических факторов роста и обеспечение баланса направлений развития элементов экономической системы в соответствии с вектором целей развития и уровнем потенциала развития.

**Определение 2. Организационные изменения.** Изменения в подсистемах организации, перестраивающие структуру, функционал, отношения и организацию процессов управления экономической системы с целью повышения эффективности деятельности. Данные процессы соотносят между собой изменения и развитие в корпоративных системах

**Определение 3. Стратегические изменения.** Изменения по стратегическим направлениям развития организации (как правило, инициируются изменением внешней среды), реализуемые в соответствии с целями и возможностями долгосрочного развития, обеспечивающие повышение системных ценности (социальной, экономической, культурной и пр.) при балансе роста элементов базовых направлений деятельности.

**Определение 4. Управление развитием.** Набор необходимых инструментов и механизмов для дискретных стратегических изменений производственных и организационно-управленческих процессов, приводящих к сбалансированному росту получаемых ценностей.

**Определение 5. Стратегическое развитие.** Представляет собой изменения по стратегическим направлениям развития организации (как

правило, инициируются изменением внешней среды), реализуемые в соответствии с целями и возможностями (потенциалом) долгосрочного устойчивого развития.

**Определение 6. Портфель стратегического развития** представляет собой инструмент стратегического управления процессами корпоративного развития, определяющий вектор стратегий развития, учитывающий приоритеты развития, темпоральные параметры [8] последовательности их роста, полезность, синергию и риски развития.

**Определение 7. Управление портфелем стратегического развития** – подразумевается процесс рационального формирования последовательности процедур по разработке и реализации стратегий развития в виде комплекса (системы) стратегических цепочек или/и сети стратегий, распределение между ними различных видов экономического потенциала развития (ресурсов и возможностей их преобразования), обеспечение сбалансированных взаимодействий (согласованности) интересов, ресурсов, применяемых методов.

В работе [6] рассматривается современная проблематика управления портфелем проектов, которая может быть основой формирования портфеля стратегий развития, несмотря на то, что в рамках типологии проектов, применяется также вид проектов развития.

Рассматривая обобщенную структуру портфеля стратегий развития, можно обобщить её в виде некоторой классификации (портфельных элементов), используя работы [4,5,6].

**Определение 8. Структура портфеля стратегий развития** представляет собой совокупность взаимосвязанных стратегических инициатив, в различных вариантах реализации, детализированных по следующим параметрам устойчивого описания модели портфеля:

- дерево целей, декомпозированного по направлениям, участникам и целевым результатам;
- бюджет портфеля (совокупность бюджетов портфельных стратегий), сформированный в виде нескольких альтернатив прогноза по базовым стратегическим направлениям развития;
- матрица стратегических ресурсов и возможностей их преобразования по направлениям развития и корпоративным участникам;
- система стратегических цепочек или стратегических сетей, представляющих альтернативы стратегического развития (цепочки взаимосвязанных или локальных стратегий для достижения целевого результативного состояния экономической системы);
- матрица взаимодействий участников (по функциональному, ресурсному (финансы, инвестиции, время, информация и пр.) в процессе реализации портфеля стратегического развития;

- матрица генерации рисков и синергии в процессе взаимодействия по реализации стратегий развития

- сетевая модель портфеля стратегий развития (иерархически определяемая по этапам формирования модели: - анализ стратегических направлений развития, - формирование целей и стратегических альтернатив, - определение альтернативных прогнозных бюджетов портфеля, - обоснование критериев развития, - оптимизация структуры портфеля, - сетевой график реализации).

По каждому из представленных элементов возможна её декомпозиция по уровням внутренней структуризации (проблемной, функциональной, операционной, ресурсной и пр.) и фазам стратегического управления.

Именно формирование представленной структуры элементов системы и составляет задачу определения эффективного портфеля стратегий развития. Данная задача также является весьма сложной и успешность решения зависит от множества факторов. В методологии управления проектами, при оценке эффективности проектов, включаемых в портфель, в качестве целевых показателей обычно берется либо чистый дисконтированный доход, либо внутренняя норма доходности, а период окупаемости выступает в качестве дополнительного ограничения. Большинство показателей, используемых для оценки проектов и всего портфеля проектов позволяют оценивать их, преимущественно, с точки зрения его финансовой составляющей без учета полезности проекта отдельным участникам и соответствия системным стратегическим планам развития.

### **Список литературы**

1. Адизес И.К. Управляя изменениями./пер. с англ.. - СПб, Питер, 2008 - 224 с.
2. Афоничкин А.И., Михаленко Д.Г., Афоничкина Е.А. Управление развитием бизнес-цепочек в интегрированных экономических системах. [Текст]. Издательство Lambert Academic Publishing, Germany, Saarbrücken, 2011. – 456 с.
3. Афоничкин А.И., Афоничкина Е.А., Топорков А.М. Моделирование кластерных экономических систем в виде сетевой структуры (бизнес-сети) / Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. Серия «Экономика». Выпуск 1, т.2 (35). Тольятти: ВУиТ, 2016.-344с. (с.3-12).
4. Заренков В.А. Управление проектами. М.:Изд-во АСВ. СПб., СПбГА-СУ, 2006. – 312с.

5. Кендалл И., Роллинз К. Современные методы управления портфелями проектов и офис управления проектами: максимизация ROI. М.: ПМСОФТ, 2004. - 576 с.

6. Матвеев А.А., Новиков Д.А., Цветков А.В. Модели и методы управления портфелями проектов. М.: ПМСОФТ, 2005. - 206 с.

7. Михаленко Д.Г., Афоничкина Е.А. Формирование вектора развития интегрированной экономической системы [Текст]. Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2012. - №.5(156). – С. 78-85.

8. Тонких А.С., Ионов А.В. Управление стоимостью бизнеса на основе баланса интересов / Вестник ФА, Вып.2. 2009. С.5-11.

9. Управление организационными изменениями корпоративных систем / Афоничкин А.И., Михаленко Д.Г. // Системный анализ в проектировании и управлении. Сб.трудов 18-ой Междунар.науч.-практ. конф., Ч.1, С-Петербург, СПбГПУ. 01.-03.07.2014г, - с. 321 (с.187-191).

УДК 338.49.68.075.8

*Голуб Юлия Александровна*

Соискатель

*Микеладзе Бессарион Давидович*

Аспирант

## **МОДЕЛИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЕМ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29  
Bessarion.Mikeladze@gmail.com

**Аннотация.** Представлены модели для управления проектированием многофункционального информационного комплекса (МИК), Предлагаемые модели позволяют обосновать структуру МИК, состав и взаимосвязи информационных и технических средств, обеспечивающих информационные потребности конкретных пользователей и постоянно развивать МИК.

**Ключевые слова:** методы организации сложных экспертиз, многофункциональный информационный комплекс, модель, системно-структурный подход.

*Yulia A. Golub*  
the applicant  
*Bessarion D. Mikeladze*  
a graduate student

## MODELS AND AUTOMATED INTERACTIVE PROCEDURES TO CONTROL THE ENGINEERING OF A MULTIFUNCTIONAL IN- FORMATION COMPLEX

Peter the Great Saint Petersburg State Polytechnic University  
195251, St. Petersburg, ul. Polytechnique, 29  
Bessarion.Mikeladze@gmail.com

**Abstracts.** This is models to control the engineering of a multifunctional information complex (MIC). Proposed models allow the substantiate the MIC's structure, composition and the relationship of information and technical means to ensure the information needs of specific users, and continuously develop the MIC.

**Keywords:** methods of organization of complex assessments, multifunctional information complex, model, system-structural approach.

### 0. Введение

Существуют информационные комплексы различного назначения: информационно-технические, информационно-вычислительные, информационно-управляющие, информационно-территориальные. и т.п. В настоящее время возникло также понятие информационно-управляющего комплекса для управления предприятием, организацией, поскольку по мере развития представлений об автоматизации стало очевидным, что для функционирования и управления любой организацией нужен широкий спектр информационного обеспечения, включая разнородную информацию от фактографической до документальной, и становится актуальной необходимость интеграции между собой большого количества первоначально разрабатывавшихся независимо автоматизированных информационных систем для управления технологическими процессами, научно-исследовательской деятельностью, организационного управления предприятием, системы автоматизированного проектирования изделий и других информационных систем, обеспечивающие автоматизацию различных сфер деятельности предприятия.

Поэтому актуальной является проблема создания моделей и автоматизированных процедур для проектирования многофункционального комплекса (МИК).

### **1. Концепция формирования и проектирования многофункционального информационного комплекса.**

Предлагается концепция многоуровневого информационного комплекса, основанная на системно-целевом подходе и определении системы, реализующем этот подход [1].

$$S_{def} \equiv \langle Z, STR, TECH, COND, \Delta T, N \rangle, \quad (1)$$

где  $Z$  – цели и функции МИК,  $STR$  – структура МИК;  $TECH$  – технологии в широком смысле, включая  $TS$  – технические средства (т.е. устройства, для сбора, регистрации, хранения, обработки и представления информации),  $meth$  – методы сбора, хранения, обработки информации, средства  $means$ , включая алгоритмы  $alg$ , программные процедуры, пакеты прикладных программ  $PPP$ , информационные технологии  $IT$  и т.п.; *логико-семантический аппарат*, обеспечивающий поиск документальной информации,  $LS \equiv \langle RL, IND, KSS \rangle$ , включающий. информационно-поисковые языки  $RL$ , систему индексирования  $IND$  и критерии выдачи (или критерии смыслового соответствия  $KSS$ );  $COND$  – условия, учитывающие внутреннее состояние системы (внутренние факторы  $\varphi_{int}$ ) и среду  $SR$ , т.е. внешние факторы  $\varphi_{ext}$ , влияющие на создание и функционирование ИК; для их анализа полезно использовать признак «пространство инициирования целей», т.е. выявлять факторы надсистемы и актуальной среды ( $\varphi_{ext}$ ), подведомственной и собственно системы ( $\varphi_{int}$ );  $\Delta T$  – временной интервал создания и функционирования («жизни») МИК,  $N$  – люди, взаимодействующие с МИК, т.е. те, кто заказывает, проектирует, использует, обслуживают МИК, в том числе осуществляют индексирование документов и информационных запросов, выбирают стратегию поиска, а также выполняют другие интеллектуальные операции, без которых невозможен информационный поиск. Для обобщающего названия всех, кто имеет отношение к разработке и использованию систем, *У.Р.Эшби* в начале развития кибернетики и теории систем ввел термин «наблюдатель»; а в настоящее время часто используют термин «стейкхолдеры».

Определение (1) позволяет отобразить на основе системно-целевого подхода информационные комплексы разных видов: и фактографические, и документальные и документально-фактографические, и интегрированные, и системы специального назначения, и позволяет сохранять

целостное представление о разрабатываемом информационном комплексе.

Приведенное определение системы (1) помогает теоретически обосновать концепцию многоуровневой структуры информационного комплекса, приведенную на рис. 1. Компоненты, входящие в определения можно трактовать следующим образом.

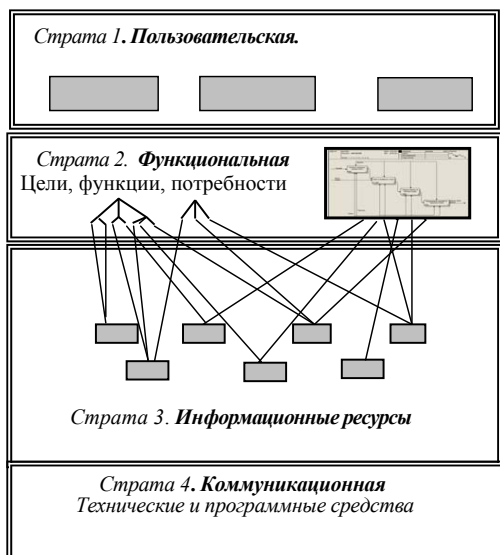


Рис. 1. Структура МИК

Цели  $Z$  в определении (1) реализуются в форме *функциональной страты*. Назначение *функциональной страты* – обеспечить удобный доступ к информационным хранилищам – *информационной страте*, для чего нужно структурировать цели создания МИК и функции управления его функционированием. Эта страта может формироваться, например, в форме структуры функциональной части АСУ, в форме структуры функций автоматизированных рабочих мест для специалистов соответствующей квалификации, должностных лиц. При этом структуры могут быть не только в форме «дерева целей», но могут получаться на основе процессного подхода с использованием IDEF-технологий. В системах научнотехнической информации эта страта реализуется в форме информационных потребностей пользователей для создания в последующем систем избирательного распределения информации (ИРИ) и дифференцированного обслуживания руководителей (ДОР). *Информационная страта* реализует

структуру информационного обеспечения – *STR* в определении (1). Она объединяет хранилища информации разного рода, создаваемые в организации в разных формах и на различных носителях. В информационную страту могут входить и внешние базы данных, содержащихся, например, в сети Internet, локальных вычислительных сетях, в хранилищах научнотехнической информации и других внешних информационных хранилищах с соответствующими формами организации доступа к ним. Нижняя страта, названная *коммуникационной*, реализует компоненту *TECH*, т.е. информационные технологии [2, 3], необходимые для обеспечения технического, алгоритмического, программного обеспечения МИК. Компоненту *N* отражает *пользовательская* страта. Эта страта должна обеспечить доступ к всем пользователям МИК. Компонента *COND* – условия функционирования системы с учетом внутренних  $\varphi_{int}$  и внешних  $\varphi_{ext}$  факторов среды, в которой функционирует информационная система.

Таким образом, на основе определения (1) можно сформировать основные компоненты ИК, которые для реализации предлагаемой концепции удобно представить в стратифицированном виде. На рис. 1 в качестве примера приведено 4 основные страты. В принципе можно разделить компоненту *TECH* на 2 – программную и техническую страты.

В конкретных условиях структуру можно уточнить. Например, если учесть другие составляющие компоненты технологии *TECH*, входящей в определение (1), то между функциональной и информационной, и между пользовательской и функциональной стратами возможно введение дополнительных страт, содержащих средства (алгоритмы, программные продукты) для обеспечения возможности более полного исследования взаимосвязей между компонентами этих страт. При углубленной детализации страт могут быть использованы методики структуризации, базирующиеся на других концепциях системы (см., например [4–6] и др.).

## **2. Модели для определения взаимосвязей между стратами МИК**

Создание МИК требует разработки и применения соответствующих методов и автоматизированных процедур для определения состава компонентов каждой из страт, оценки их значимости для создания МИК, определить взаимосвязи между стратами.

Для исследования взаимосвязей между стратами предлагается использовать методы и модели системного анализа: методики структуризации целей и функций, методы организации сложных экспертиз.

В частности, для анализа и формирования *функциональной страты* целесообразно использовать методики структуризации целей и функций, методы анализа информационных потребностей, разрабатываемые в теории информационного поиска. Оценку значимости элементов каждой из страт можно проводить с применением методов организации сложных



экспертиз (например, метода парных сравнений в модификации Т. Саати [7], метода решающих матриц Г. С. Поспелова [8], информационного подхода А. А. Денисова [9, 10]), учитывать разнородные критерии.

Для иллюстрации моделей четырехстратную структуру рис. 1 можно упростить до трехстратной (рис. 2), убрав *пользовательскую страту*, т.е. представить модели для одного пользователя.

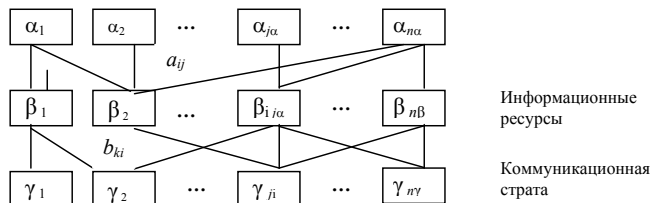


Рис. 2. Модель «решающих матриц»

Для организации сложной экспертизы применим вначале метод решающих матриц (МРМ), предложенный Г.С. Поспеловым [9] как средство стратифицированного расчленения проблемы с большой неопределенностью на подпроблемы и пошагового получения оценок. С помощью метода решающих матриц можно оценить относительные информационные потребности, затем – компонентов информационной страты их обеспечивающие, а затем – компоненты нижней страты, т.е. технические и программные средства, используемые для создания информационной страты. Тогда в модели могут быть реализованы следующие страты (сверху вниз): информационные потребности с относительными оценками  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_j, \dots, \alpha_{n\alpha}$ ; информационные массивы –  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_i, \dots, \beta_{n\beta}$ ; составляющие (компоненты) коммуникационной страты  $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_k, \dots, \gamma_{n\gamma}$ . (рис. 2).

Каждая строка решающей матрицы характеризует относительную значимость компонентов нижележащего уровня для реализации вышестоящего.

Алгоритм реализации метода решающих матриц приведен на рис. 3.

При разделении *ТЕСН* на техническую и программную страты возможно формирование двух отдельных матриц и оценка значимости их компонентов для реализации информационной страты.

Еще более объективный анализ можно получить с помощью подхода к разработке модели организации сложных экспертиз, основанных на многоуровневой оценке степени влияния компонентов каждой нижележащей страты на реализацию компонентов вышестоящей страты.

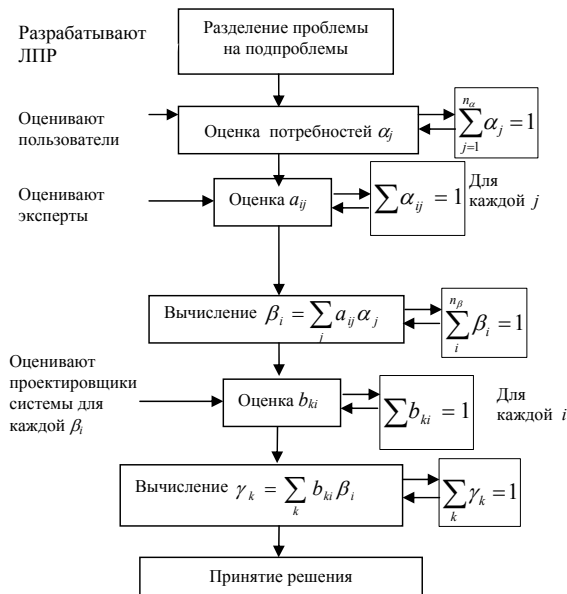


Рис. 3. Алгоритм реализации метода решающих матриц

В основу построения модели положена идея модели решающих матриц (рис. 2), а оценки между уровнями уточняются на основе информационного подхода А. А. Денисова [9], позволяющего приводить разнородные критерии (количественные и качественные) к единым информационным единицам, что помогает сопоставлять эти критерии и получать оценки потребности в различных видах услуг, используемых для проведения сравнительного анализа.

В качестве информационной меры, характеризующей значимость компонентов нижележащего уровня на вышестоящий прием принять предложенную А. А. Денисовым [9, 10], меру потенциала  $H$ , которая позволяет учесть одновременно два критерия  $p$  и  $q$ .

$$H_i = -q_i \log(1 - p_i'), \quad (2)$$

где  $p_i'$  – степень влияния компонент нижестоящего уровня на реализацию компонент вышестоящего (изменяется в пределах от 0,7 до 0,99);  $q_i$  – вероятность выбора и реализации компонент нижестоящего уровня с точки зрения лиц, принимающих решение при их выборе на вышестоящем уровне.

При этом выполняется условие нормирования  $\sum_{j=1}^{n\alpha} q_j = 1$ .

Оценка  $p'$  производится единичными экспертами, для которых определяются сферы компетентности. Получение обобщенной оценки производится в соответствии с алгоритмом, приведенным на рис.3, что позволяет получить уточненные оценки каждой компоненты.

Компоненты верхней страты могут быть оценены либо методом нормирования, либо для верхней страты информационная мера степени влияния информационных потребностей может быть оценена как степень влияния  $p'$  потребностей пользователей на реализацию целей вуза, т.е. без учета  $q$   $H_{\alpha_j} = -\log(1 - p_{\alpha_j})$ . Для получения значения  $\alpha_j$  необходимо вы-

полнить процедуру нормирования, т.е.  $H_{\Sigma\alpha} = \sum H_{\alpha} \quad \alpha_j = \frac{H_{\alpha_j}}{H_{\Sigma\alpha}}$ .

Тогда в модели, сохраняя страты (сверху вниз): информационные потребности с относительными оценками  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_j, \dots, \alpha_{na}$ ; информационные массивы – с оценками  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_i, \dots, \beta_{n\beta}$ ; составляющие (компоненты) коммуникационной страты – с оценками  $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_k, \dots, \gamma_{n\gamma}$ , вводятся оценок между  $p'$  и  $q$  между стратами4).

После соответствующих подстановок информационных оценок в алгоритм, приведенный на рис. 3, модель можно представить в обобщенном формализованном виде.

$$\begin{aligned} \beta_j &= \sum_j a_{ij} \cdot \alpha_j = \sum_j \left( \frac{H_{\beta_{ij}}}{H_{\Sigma\beta_{ij}}} \cdot \frac{H_{\alpha_j}}{H_{\Sigma\alpha}} \right) \\ \gamma_k &= \sum_i b_{ki} \cdot \beta_i = \sum_i \frac{H_{\gamma_{ki}}}{H_{\Sigma\gamma_{ki}}} \left[ \sum_j \left( \frac{H_{\beta_{ij}}}{H_{\Sigma\beta_{ij}}} \cdot \frac{H_{\alpha_j}}{H_{\Sigma\alpha}} \right) \right] \\ \gamma_k &= \sum_i \left[ \frac{q_{ki} \log(1 - p_{ki}) \gamma_{ki}}{\sum_i q_{ki} \log(1 - p_{ki})} \times \sum_i \left( \frac{q_{ki} \log(1 - p_{ki}) \gamma_{ki}}{\sum_i q_{ki} \log(1 - p_{ki})} \cdot \frac{\log(1 - p_{\alpha_j})}{\sum_j \log(1 - p_{\alpha_j})} \right) \right] \end{aligned} \quad (3)$$

Приняты следующие обозначения:  $\alpha_j = \frac{H_{\alpha_j}}{H_{\Sigma\alpha}}$  – относительная

значимость компонентов верхнего уровня – информационных потребностей;  $H_{\beta}$  – информационная мера степени влияния информационного слоя (информационных баз) на реализацию информационных потребностей.  $H_{\beta_i} = -q_{ij} \log(1 - p_{ij})$ ;  $p_{\beta}$  – степень влияния компонент информационной страты (информационных баз) на реализацию информационных потребностей;  $q_{ij}$  – вероятность выбора и реализации компонентов информационной страты с точки зрения лиц, принимающих решение при их выборе на вышестоящем уровне;  $H_{\gamma}$  – информационная мера степени влияния ком-

понент технических средств на реализацию информационных баз.  $H_{\gamma_{ki}} = -q_{ki} \log(1 - p_{ki})$ ;  $p_{\gamma}$  – степень влияния компонент технических средств на реализацию информационных баз;  $q_{ki}$  – относительная значимость технических средств на реализацию информационных баз.  $\beta_i$  – относительная значимость компонент информационной страты  $\beta_i = \sum a_{ij} \cdot \alpha_j$ ;  $b_{ki} = \frac{H_{\gamma_{ki}}}{H_{\Sigma \gamma_{ki}}}$  – относительная значимость компонентов коммуникационной страты для реализации компонент информационной страты;  $\gamma_k$  – относительные веса компонент коммуникационной страты.  $\gamma_k = \sum b_{ki} \cdot \beta_i$ .

### 3. Модель отбора информационных ресурсов для МИК

В качестве целевой функции при определении компонент структуры *STR* информационной страты МИК нужно ориентировать их выбор на реализацию и требований  $Z$  к МИК с применением информационной меры А. А. Денисова. В качестве ограничений учитываются: площадь период  $T$  проектирования МИК и финансовые ресурсы  $\Phi$  на реализацию МИК и т.п. [11].

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n H_i x_i &\rightarrow \max. \\ \sum_{i=1}^n \phi_{ij} x_i &\leq \Phi_j, \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, m} \\ \sum_{i=1}^n t_{ij} x_i &\leq T_j, \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, m} \\ x_i &> 1, i = \overline{1, n}. \end{aligned} \quad (4)$$

где  $H_i = -q_i \log(1 - p_i')$  – значимость компоненты МИК для реализации требований к МИК;  $p_i$  – степень влияния компоненты МИК на достижение целей;  $q_i$  – вероятность реализации компоненты;  $\Phi$  – финансовые затраты на создание МИК;  $\phi_{ij}$  – финансовые затраты на  $j$ -ю компоненту;  $T$  – время, отведенное для выполнения работы по созданию МИК;  $t_{ij}$  – время выполнения работы по созданию  $j$ -й компоненты МИК, т.е.  $\phi_{ij}$  и  $t_{ij}$  – весовые коэффициенты, зависящие от сложности работ по созданию структуры МИК.

В ограничении не включены ограничения площади для размещения комплекса, так как в нашем случае она является величиной постоянной. Затраты на материально-техническое обеспечение можно включить в финансовые затраты.

Задача в приведенной постановке может быть решена с помощью существующих методов и средств математического программирования.

## **Заключение**

Предлагаемая концепция стратифицированного представления многофункционального информационного комплекса позволяет в условиях использования территориально распределенных и взаимно независимых информационных баз и объединения их на основе разработки формализованных моделей, алгоритмов и автоматизированных диалоговых процедур обосновать структуру МИК, состав и взаимосвязи информационных и технических средств, обеспечивающих информационные потребности конкретных пользователей и постоянно развивать МИК, реализуя соответствующие проекты по добавлению пользователей, анализа их потребностей и добавления информационных, программных и технических ресурсов МИК.

При реализации предлагаемой концепции информационная система представляет собой систему организационных структур, обеспечивающих функционирование и развитие информационного пространства и средств информационного взаимодействия, т. е. включает совокупность информационных ресурсов, систем связи; обеспечивает доступ потребителей к информационным ресурсам на основе разработанных алгоритмов и нормативного обеспечения, регламентирующего доступ к информации.

Для реализации рассмотренных моделей проектирования МИК применяются автоматизированные диалоговые процедуры структуризации и анализа целей и функций систем [12] и методов организации сложных экспертиз [7].

Концепция и модели были реализованы на примерах создания информационного комплекса вуза [12, 13] и информационного обеспечения проектов в строительной индустрии [11, 15].

## **Список литературы**

1. Волкова В.Н. Развитие определения системы // Матер. Международной научно-практической конференции «Системный анализ в проектировании и управлении»: сб. – СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2001. – С. 12–14.
2. Классификация информационных технологий / В.Н. Волкова, А.Ю. Васильев, А.А. Ефремов, В.Н. Юрьев, Н.Б. Паклин // Научно-практич. журнал: Прикладная информатика. Том 10. № 5 (591) 2015. М.: Market, 2054. – С. 127–147.
3. Системный анализ информационных технологий / В.Н. Волкова, А.Ю. Васильев, А.А. Ефремов, В.Н. Юрьев // Системный анализ в проектировании и управлении: Сборник научных трудов XIX Междунар. науч.-практич. конф. Ч. 2. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. – С. 5–15.
4. Волкова В.Н. Теория информационных процессов и систем: учебник / В.Н. Волкова. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – .502 с.
5. Системный анализ в проектировании и управлении: Словарь-справочник / под ред. В.Н. Волковой и В.Н. Козлова. – М.: Высшая школа, 2004. – 616 с.
6. Моделирование систем и процессов: учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова, Г. В. Горелова, В. Н. Козлов и др. Под ред.

В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 592 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс.

7. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование: Организация систем. – М.: Радио и связь, 1991. – 224 с.

8. Поспелов Г.С. и др. Проблема программно-целевого планирования и управления / Г.С. Поспелов, В.Л. Вен, В.М. Солодов, В.В. Шафранский, А.И. Эрлих. – М.: Наука, 1980. – 440 с.

9. Денисов А.А. Современные проблемы системного анализа: Информационные основы / А.А. Денисов. – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2005. – 296 с..

10. Волкова В.Н., Денисов А.А. Методы организации сложных экспертиз: учеб. пособие – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 128 с

11. Микеладзе Б.Д. Модели управления проектированием многофункциональных комплексов в строительной индустрии // Проблемы управления в социальных системах: Научно-практический журнал. Том 8. Выпуск 12, 2015. С. 229–241.

12. Автоматизированные диалоговые процедуры для формирования и анализа структур целей и функций систем управления / В.Н. Волкова, Н.В. Завакина, М.В. Кладкевич, и др. / Под ред. В. Н. Волковой. – СПб.: Издательство Политехнического университета, 2015. – 96 с.

13. Волкова В.Н., Голуб Ю.А. Информационная система: к вопросу определения понятия // Научно-практич. журнал: Прикладная информатика. № 5 (23) 2009. М.: Market, 2009. – С. 112–120.

14. Волкова В.Н., Голуб Ю.А. Автоматизированные информационные системы в высшей школе: История и перспективы / – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – 112 с.

15. Волкова В.Н., Микеладзе Б.Д. Разработка информационной инфраструктуры управления проектированием многофункционального комплекса // Научно-практич. журнал: Прикладная информатика. № 3 (51). М.: Market, 2014. – С. 37–47.

УДК 04.4'22

*Аристов Алексей Владиславович*

Аспирант

*Жевнерчук Дмитрий Валерьевич*

Канд. техн. наук, доцент

## **СРЕДСТВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ КОМПОНЕНТНОЙ СБОРКИ ОТКРЫТЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИЕРАРХИЧЕСКОГО АВТОМАТА И МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ**

г. Нижний Новгород, Нижегородский государственный технический  
университет им. Р.Е. Алексеева, zhevnerchuk@yandex.ru

**Аннотация.** В докладе сформулирована задача интеллектуальной поддержки процессов компонентной сборки открытых информационных

систем, заключающаяся в отображении множества описаний программно-аппаратных компонент и автоматизируемых процессов в функцию компонентного состава открытой информационной системы (ИС). Предложены модели базовых информационных преобразований и средств их реализации на основе иерархического автомата и мультиагентной системы. Результаты работы могут быть использованы при проектировании и реализации СППР компонентной сборки открытых информационных систем.

**Ключевые слова:** средства интеллектуальной поддержки, открытая информационная система, иерархическая мультиагентная система, информационные преобразования.

*Alexey V. Aristov,*

Postgraduate,

*Dmitry V. Zhevnerchuk,*

Ph. D in Technical Sciences, Associate Professor

## INTELLECTUAL SUPPORT TOOLS OF AN OPEN INFORMATION SYSTEM COMPONENT ASSEMBLY BASED ON A HIERARCHICAL AUTOMATA AND MULTI-AGENT SYSTEMS

Nizhniy Novgorod, Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, zhevnerchuk@yandex.ru

**Abstract.** The problem of open information systems component assembly intellectual support, is to display a plurality of software and hardware components descriptions and automated processes in component composition function was formulated in report. The models of basic information transformations and the facilities of their implementation, based on a hierarchical automata and multi-agent systems was suggested. The results can be used in the design and implementation of open information systems component build DSS.

**Keywords:** Intellectual support tools, an open information system, hierarchical automata, multi-agent system, information transformations.

Общепризнанно, что информационная инфраструктура любого уровня – глобальная, национальная, региональная, отраслевая, организации и т.д. должна основываться на принципах *открытых* систем, существо которых состоит в обеспечении совместимости всех используемых программно-аппаратных компонентов за счет согласованного набора стандартов – профиля. Подтверждением этого служит факт включения в программу фундаментальных исследований государственной академии

наук на 2013-2020 гг., проблемы развития принципов интероперабельности, стандартов и технологий открытых систем. Кроме того, это подтверждается многочисленными теоретическими и практическими работами, выполняемые по тематикам открытых информационных систем [1-3].

Несмотря на обилие исследований по тематике открытых систем, до сих пор особняком стоит проблема компонентной сборки комплексных (гетерогенных) информационных систем.

Рассмотрим информационный процесс, включающий этапы информационных преобразований (рис 1.), осуществляемых системами формализации входного воздействия  $S_F$ , формирования семантической сети ПАКт и АПр ( $S_{SN}$ ), и формирования компонентной модели ОИС ( $S_M$ ). Внешняя среда формирует следующие типы входных воздействий:  $P, (P' \subset P)$  – множество (подмножество) свойств АПр,  $C, (C' \subset C)$  – множество (подмножество) свойств ПАК,  $Q$  – множество запросов компонентного состава целевой ИС в условиях информационной неполноты, т.е.  $Q = P' \cup C'$ , где  $P' \subset P, C' \subset C$ . Система  $S_F$  выполняет формализацию входного воздействия, т.е. строит отображения вида  $f_1: C \rightarrow C_f, C' \rightarrow C'_f, f_2: P \rightarrow P_f, P' \rightarrow P'_f, f_3: Q \rightarrow Q_f$ , причем результаты отображений  $f_1, f_2$  поступают в систему  $S_{SN}$  и далее отображаются на единую структуру данных (базу знаний) о ПАКт и АПр  $K$ , которая вместе с результатами  $f_3$  используются системой  $S_M$  при формировании компонентного состава  $M$  открытой ИС. Таким образом, все множество информационных преобразований компонентной сборки ИС может быть представлено следующей композицией:

$$C, P, Q \rightarrow \omega(\gamma(f_1(C), f_2(P)), f_3(Q)) \quad (1)$$

считаем, что  $C, P$  являются элементами  $C, P$  и всех их подмножеств соответственно.

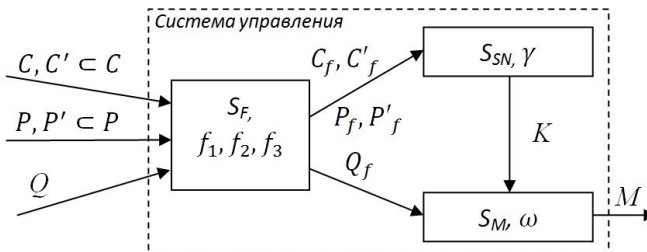


Рис. 1. Этапы информационных преобразований

База знаний  $K$  является распределенной, ее фрагменты включают подмножества классов, описывающих автоматизируемые процессы (биз-



нес-процессы), компоненты, сервисы, построенные на базе отдельных компонент или групп компонент, интерфейсы, посредством которых предоставляются ресурсы сервисов и т.д., а также связей между ними [4]. Основу базы знаний составляет семантическая сеть, каждый элемент которой обладает уникальным идентификатором в формате *url*, что позволяет получать прямой доступ к ним в сети Интернет. Таким образом, каждый фрагмент семантической сети может содержать прямые ссылки, содержащие информацию о доменном имени узла, имени файла с фрагментом, имени объекта семантической сети, на классы и связи, хранимые в других фрагментах.

База знаний, как распределенный программно-аппаратный ресурс, предоставляется по запросу через масштабируемую систему точек доступа (access point). Точка доступа представляет собой выделенный физический или виртуальный сервер, который осуществляет прием, распознавание и выполнение запросов к базе знаний, фрагменты которой могут храниться как на ресурсе самой точки доступа, так и удаленно.

Предложена иерархическая система поддержки компонентной сборки ИС.

В работе [4] описан онтологический каркас информационного процесса как системы вложенных преобразователей на уровне предметной области, на уровне аппаратных и программных компонент платформы, сервисов автоматизированных систем. Каркас позволяет описывать: элементарные преобразователи на уровнях предметной области, платформы, автоматизированной системы; интерфейсов каждого преобразователя; комплексные преобразователи, включающие, системы элементарных преобразователей, сопрягаемые посредством интерфейсов; комплексные преобразователи как системы вложенных элементарных преобразователей и структур, построенных на их основе.

На рис. 2 приведена модель средств реализации базовых информационных преобразований (рис 1) на основе иерархического автомата и мультиагентной системы.

Задача компонентной сборки может быть формализована через отображение подмножества автоматизируемых процессов  $A \in M_i$  и фильтра  $F$  на подмножество  $M_Q = (R, S, B, CMP, I, O, L)$ ,

$$Q: (A, F) \rightarrow (R, S, B, CMP, I, O, L)$$

где

$R$  - множество эталонных моделей,

$S$  - множество спецификаций,

$B$  - множество режимов, определяемых спецификациями,

$CMP$  - множество компонент информационных систем,

$I$  - множество входных интерфейсов,  
 $O$  - множество выходных интерфейсов,  
 $L$  - множество связей между объектами,  
 $F$  - множество параметров-фильтров.

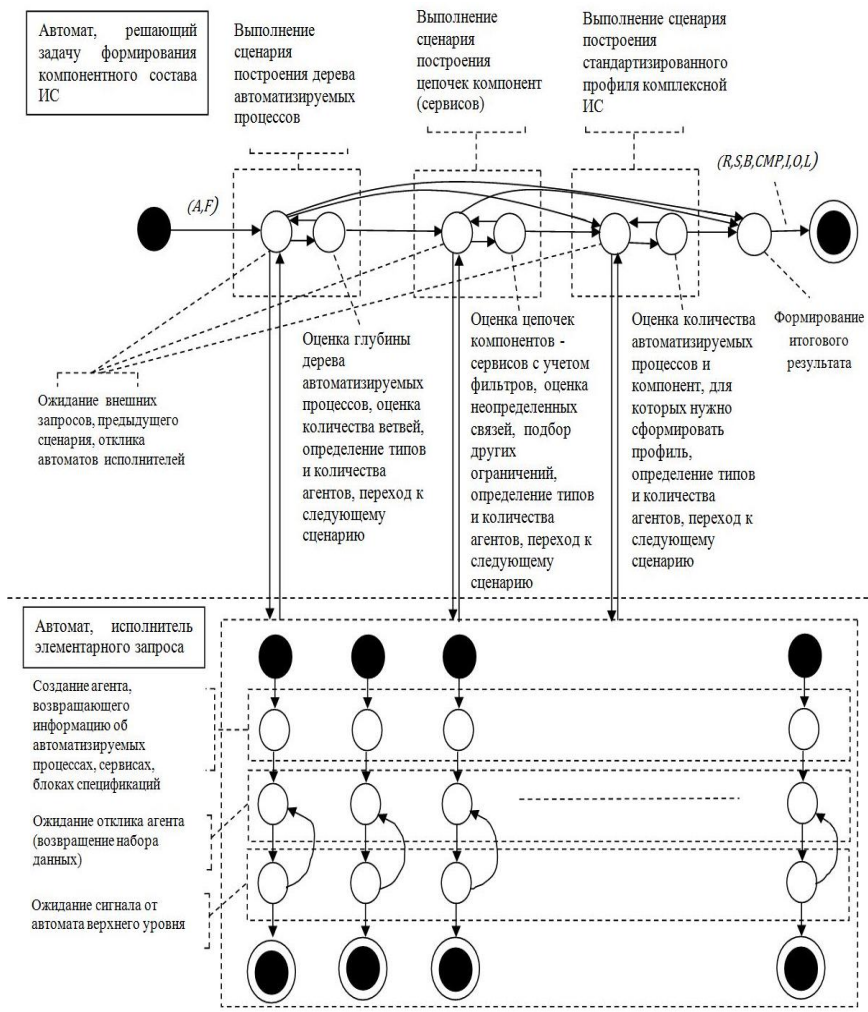


Рис.2. Модель средств реализации базовых информационных преобразований на основе иерархического автомата и мультиагентной системы.

Параметры-фильтры используются для описания ограничений запроса таких как глубина дерева автоматизируемых процессов, стоимость решения, списки обязательных компонент, включая платформы и другие.

На рис. 2 не отображен самый нижний слой иерархии – RDF серверы, реализующие хранение и обработку распределенной базы знаний в виде Web-онтологий.

Рассмотрим подробнее алгоритм построения цепочек компонент-сервисов с учетом фильтра. На первом шаге определяется число агентов, реализующий исходный запрос к базе знаний. Запрос формируется согласно спецификации SparQL [5]. В рамках доклада не рассматриваются вопросы распараллеливания запроса и определения числа агентов. Далее, создается несколько автоматов-исполнителей элементарных запросов, которые формируют агентов, взаимодействующих с RDF-серверами, передающие им запрос и запускающие механизмы его выполнения. В результате выполнения запроса, происходит формирования множество цепочек компонент или их фрагментов, если база знаний не содержит блоков семантической сети, соответствующих ограничениям  $(A, F)$  Цепочку, связанную с определенным автоматизируемым процессом, будем считать полной, если: а) входной интерфейс первого компонента (сервиса) цепочки представляет собой подмножество входного интерфейса процесса; б) выходной интерфейс последнего компонента (сервиса) цепочки представляет собой подмножество выходного интерфейса процесса; в) для любого  $i+1$  го компонента (за исключением первого компонента) в цепочке существует  $i$  компонент, выходной интерфейс которого является подмножеством входного интерфейса  $i+1$  го компонента. Если цепочка является не полной, то выполняется варьирование ограничениями, например, увеличивается стоимость решения, расширяется диапазон допустимых компонент, включая платформы и прочее. После формирования нового вектора параметров запроса, алгоритм повторяется с самого начала. Момент выхода из алгоритма определяется задаваемым диапазоном допустимых изменений параметров, а также количеством итераций формирования цепочки компонент.

Проведена экспериментальная проверка процессов формирования компонентного состава информационных систем на основе предложенных моделей на примере информационных систем с известным компонентным составом, которые разрабатываются в НГТУ им. Р.Е. Алексеева, (табл. 2).

Результатом проверки стало выявление цепочек компонент и сервисов информационных систем, описание которых хранится в базе знаний [4], необходимых для автоматизации процессов, передаваемых посредством  $(A, F)$ .

Таблица 2 - Тестирование системы формирования компонентного состава и информационных систем

| № образца пп | Наименование образца                             | Степень информационной полноты запроса, % | Степень информационной полноты базы знаний, % | Ошибка, % |
|--------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------|
| 1            | Система поддержки компонентной сборки ИС         | 100                                       | 100                                           | 0         |
|              |                                                  |                                           | 80                                            | 3         |
|              |                                                  | 90                                        | 100                                           | 0         |
|              |                                                  |                                           | 80                                            | 3         |
|              |                                                  | 85                                        | 100                                           | 0         |
|              |                                                  |                                           | 80                                            | 1         |
| 2            | Открытая система компетентностного моделирования | 90                                        | 70                                            | 6         |
|              |                                                  |                                           | 55                                            | 13        |
|              |                                                  | 70                                        | 70                                            | 9         |
|              |                                                  |                                           | 55                                            | 14        |
|              |                                                  | 50                                        | 70                                            | 7         |
|              |                                                  |                                           | 65                                            | 7         |

### Список литературы

1) Кондратьев В.В., Жевнерчук Д.В. Применение методов теории самоорганизации в задачах управления профилированием и конфигурированием вычислительных систем / В.В. Кондратьев, Д.В. Жевнерчук // Доклады академии наук, том 459, №4, 2014. – С. 409-412

2) Аристов А.В. Агентная модель управления стандартизированным профилем [Текст] / А.В. Аристов // Системы управления и информационные технологии, №3.1(61), 2015. – С. 105-109

3) С. А. Головин, Е. Г. Андрианова, О. К. Гудкова, А. Н. Лаптев Методика формирования профилей стандартов информационных технологий в интересах обеспечения интероперабельности сложных распределенных систем [электронный ресурс] / <http://jre.cplire.ru/jre/dec14/16/text.html#4>, 2014

4) Жевнерчук Д.В. Онтологический каркас поддержки профилирования вычислительных систем / Д.В. Жевнерчук // Системы управления и информационные технологии, №2.1(56), 2014. – С. 187-190

5) SPARQL Query Language for RDF // W3C Recommendation 15 January 2008

*Макаров Алексей Сергеевич,*  
Аспирант,  
*Болсуновская Марина Владимировна,*  
Канд. техн. наук, доцент Кафедры

## **МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ОРТОГРАФИЧЕСКОГО ВИДА СВЕРХУ ДЛЯ СИСТЕМ КРУГОВОГО ОБЗОРА В ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ**

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный  
политехнический университет Петра Великого, кафедра КСПТ ИКНТ  
lyohamakarov@yandex.ru

**Аннотация.** В статье описан метод получения изображения ортографического вида сверху из обычного перспективного изображения вида сзади для систем кругового обзора в транспортных средствах. Также приведена программная реализация алгоритма в среде MATLAB и результаты его работы. Результаты показали, что метод позволяет получать изображение без значительных искажений формы объектов и расстояния до них.

**Ключевые слова:** система кругового обзора, интерполяция, ортографический вид сверху, масштабирование изображений.

*Aleksei S. Makarov,*  
postgraduate,  
*Marina V. Bolsunovskaya,*  
Ph.D., assistant professor,

## **THE METHOD OF OBTAINING ORTHOGRAPHIC TOP VIEW FOR AROUND VIEW SYSTEM AT VEHICLES**

Saint-Petersburg, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,, de-  
partment CSSE ICST,  
lyohamakarov@yandex.ru

**Annotation.** This article describes a method of obtaining image of orthographic top view from a usual perspective image of the rear view of the around

review systems in vehicles. We also brought the program realization of the algorithm in MATLAB and the results of its work. The results showed that the method allows to obtain an image without significant distortions of objects' form and the distance to them.

**Keywords:** around view system, interpolation, orthographical top view, image scaling.

*Введение.* Описанный в данной статье метод является частью работы по разработке системы кругового обзора для крупногабаритных транспортных средств. В последнее время стало уделяться много внимания автоматизации управления безопасностью на дорогах.

Вождение сопряжено с неконтролируемым риском малых столкновений и наездов на пешеходов из-за «слепых зон». Ежегодно на дорогах Европы в авариях, в которых участвуют грузовые автомобили, погибает более 7 тыс. человек, а около 100 тыс. получают повреждения[1]. Европейская Комиссия и представители Международного союза автомобильного транспорта (IRU) провели исследование, в ходе которого выяснилось, что около 75% дорожно-транспортных происшествий с участием грузовых транспортных средств случаются именно из-за «слепых зон»[2].

Основной целью исследования является разработка системы кругового обзора для крупногабаритных транспортных средств. Результатом должен стать программно-аппаратный комплекс, состоящий из 4х широкоугольных fish-eye камер, аппаратного блока, монитора, интерфейса и программного обеспечения, использующего разработанные алгоритмы обработки видеосигнала.

Данный комплекс будет, получая изображения с 4х камер, выводить на монитор в режиме реального времени единое изображение ТС и его окружения "с высоты птичьего полета".

Так как основной задачей является получение изображения автомобиля сверху, а в разрабатываемой системе используется широкоугольная камера типа fish-eye (Рис.1), то нужно получить с каждой из 4х камер ортографический вид сверху[3].

В свою очередь эта процедура включает в себя три подпроцедуры:

1. Калибровка камер.
2. Получение изображения без бочкообразной дисторсии с использованием результатов калибровки.
3. Получение ортографического вида сверху.

В данной работе описан третий этап, первые два представлены в статье, которая выйдет в CEUR-WS сборнике по результатам конференции AIST-2016.

*Описание метода.* Метод по своей алгоритмической части близок к методу билинейной интерполяции[4], но отличается тем, что не производится интерполяция в перпендикулярном направлении, и рассчитываются специальные сглаживающие значения для некоторых пикселей. Задачей является получение прямоугольного изображения из трапециевидного. Соответственно, для этого увеличивалось количество пикселей по строкам, которые меньше по длине, чем нижняя сторона трапеции.

В нашей работе предполагается, что положение области (на рис. 1 соответствует шахматной доске), которую нужно преобразовывать, постоянное.



Рис. 1. Имитация вида сзади транспортного средства.

Первым этапом алгоритма является расчет коэффициентов для определения значений новых пикселей. Например, имеется трапециевидное изображение с максимальной длиной стороны в 10 пикселей и минимальной в 4 пикселя (рис. 2). Меньшую сторону нужно привести к длине в 10 пикселей. Коэффициенты будут показывать степень близости по яркости нового пикселя старому. То есть максимальное значение коэффициента в строке равно ее длине (рис. 3).

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|     |     |     | 1   | 2   | 3   | 4   |     |     |     |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |

Рис. 2. Нумерация пикселей нужной области изображения.

Рассчитываются коэффициенты по следующей формуле:

$$coef_k = \frac{l \cdot k}{l_{max}}, (1)$$

где  $l$  – длина текущей строки,  $l_{max}$  – длина максимальной строки,  $k$  – номер пикселя в новой строке.

Длина текущей строки рассчитывается по формуле:

$$l = \frac{l_{max} - l_{min}}{99} * (i - 1) + l_{min}, (2)$$

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0.4 | 0.8 | 1.2 | 1.6 | 2   | 2.4 | 2.8 | 3.2 | 3.6 | 4   |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |

Рис. 3. Коэффициенты для расчета новых значений пикселей.

После того как рассчитаны коэффициенты, производится заполнение строк новыми пикселями и расчет их значений. Делается это следующим образом: пиксели, коэффициент которых наиболее близок целому номеру, заполняются значением пикселя с этим номером из старой строки, для остальных рассчитывается значение, обеспечивающее гладкость переходов между новыми пикселями.

Формула расчета нового пикселя выглядит следующим образом:

$$new_{i,k} = old_{i, rnd(coef_k) + kal}, \text{ если } rnd(coef_k) = rnd(coef_{k+1}) \text{ и } |coef_k - rnd(coef_{k+1})| < |coef_{k+1} - rnd(coef_{k+1})|, \quad (3)$$

$$new_{i,k} = |(rnd(coef_k) - coef_k)| * |old_{i, rnd(coef_k) + kal + 1} - old_{i, rnd(coef_k) + kal}| + old_{i, rnd(coef_k) + kal}, \text{ если ! условие из (3) и } rnd(coef_k) < coef_k, \quad (4)$$

$$new_{i,k} = old_{i, rnd(coef_k) + kal} - |(rnd(coef_k) - coef_k)| * |old_{i, rnd(coef_k) + kal + 1} - old_{i, rnd(coef_k) + kal}|, \text{ при других условиях} \quad (5)$$

$$\text{где } kal = kalib - rnd\left(\frac{i_{max} - i_{min}}{r} * (i - 1)\right), \quad (6)$$

$r$  – коэффициент, который подбирается примерно равным высоте нужной области;  $i$  – высота изображения,  $k$  – ширина изображения.

Переменная  $kal$  нужна для определения первого пикселя каждой строки из старого изображения. Начальное значение равно разнице между координатой верхнего и нижнего пикселя нужной области.

*Программная реализация и результаты.* Проверка работы разработанного алгоритма проводилась в среде MATLAB. На вход подавалось изображение «вида сзади» и координаты крайних точек нужной области (как говорилось выше, считается, что они известны и постоянны).

Листинг 1

```
input = imread('h:\undistorted_perspective.jpg'); $исходное изображение
cut = imcrop(input,[81 280 496 100]); $выделенная нужная область исходного изображения
coef = zeros(1,497);
lmin = 136; $длина меньшей стороны трапеции
lmax = 496; $длина большей стороны трапеции
l = lmin;
new = cut;
kalib = 175; $коэффициент 6
kal = kalib;
```



```

for i=1:1:101 $цикл по высоте
    for k=1:1:497 $цикл по длине
        coeff(k)=(l/lmax)*k; $расчет коэффициентов для новых
пикселей
        end;
        for k=2:1:496
            if round(coeff(k)) == round(coeff(k+1)) & abs(coeff(k)-
round(coeff(k+1))) < abs(coeff(k+1)-round(coeff(k+1)))
                new(i,k)=cut(i,round(coeff(k))+kal); $расчет значений
пикселей, у которых коэффициент, ближайший к целому
            else
                if round(coeff(k)) < coeff(k) $расчет значений пиксе-
лей, у которых коэффициент, ближайший к левому
                    new(i,k,1) = abs(round(coeff(k))-
coeff(k))*abs(cut(i,round(coeff(k))+kal+1,1)-
cut(i,round(coeff(k))+kal,1))+cut(i,round(coeff(k))+kal,1);
                    new(i,k,2) = abs(round(coeff(k))-
coeff(k))*abs(cut(i,round(coeff(k))+kal+1,2)-
cut(i,round(coeff(k))+kal,2))+cut(i,round(coeff(k))+kal,2);
                    new(i,k,3) = abs(round(coeff(k))-
coeff(k))*abs(cut(i,round(coeff(k))+kal+1,3)-
cut(i,round(coeff(k))+kal,3))+cut(i,round(coeff(k))+kal,3);
                else $расчет значений пикселей, у которых коэф-
фициент, ближайший к правому
                    new(i,k,1) = cut(i,round(coeff(k))+kal,1) -
abs(round(coeff(k))-coeff(k))*abs(cut(i,round(coeff(k))+kal+1,1)-
cut(i,round(coeff(k))+kal,1));
                    new(i,k,2) = cut(i,round(coeff(k))+kal,2) -
abs(round(coeff(k))-coeff(k))*abs(cut(i,round(coeff(k))+kal+1,2)-
cut(i,round(coeff(k))+kal,2));
                    new(i,k,3) = cut(i,round(coeff(k))+kal,3) -
abs(round(coeff(k))-coeff(k))*abs(cut(i,round(coeff(k))+kal+1,3)-
cut(i,round(coeff(k))+kal,3));
                end;
            end;
        end;
    end;
    l = ((lmax - lmin)/99)*(i-1)+lmin; $расчет длины следующей строки
    kal = kalib-round(((lmax - lmin)/204)*(i-1)); $расчет значения ко-
эффициента b для следующей строки
end

```

На рисунках 4 и 5 приведен результат работы алгоритма. Исходное изображение растягивается в строках, соответствующих наибольшему расстоянию от предполагаемого транспортного средства. В результате апробации алгоритма на изображении, представленном на рисунке 4, получены следующие результаты: при потере качества изображения размеры объектов и расстояние до них соответствуют действительности.

Кроме того, удалось избежать горизонтальных искажений, которые присутствовали в алгоритме Бирюкова Е. Д.[5].



Рис. 4. Исходное изображение «вида сзади».



Рис. 5. Полученное изображение, имитирующее «вид сверху».

*Заключение.* Описанный в данной статье алгоритм позволяет получать почти лишенное искажений изображение ортографического вида сверху из обычного изображения – снимка «вида сзади». В дальнейшем планируется его доработка для уменьшения степени искажения расстояния до объектов, расположенных на границе видимой области. Разработанная программная реализация метода станет составной частью программы, позволяющей получать из изображения с широкоугольной камеры «вид сверху», а в дальнейшем и частью программной системы кругового обзора.

### Список литературы

1. Почему грузовые автомобили попадают в аварии? [Электронный ресурс]: TRANSPORTAL. Транспортно-логистический портал. – Беларусь. – Режим доступа: <http://www.transportal.by/obsujdaem/pochemu-gruzovye-avtomobili-poradayut-v-avarii.html> (Дата обращения: 05.05.2016).
2. Что такое мертвая зона и как обезопаситься? [Электронный ресурс]: Газу.ру. – Москва, 2012. – Режим доступа: <http://www.gazu.ru/safety/bdd/10225/> (Дата обращения: 05.05.2016).
3. Валиев И. В., Волобой А. Г. Моделирование монитора кругового обзора. // Труды 20-ой международной конференции по компьютерной графике и зрению ГРАФИКОН-2010, Санкт-Петербург, 2010 – С. 269-272.
4. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D и 3D изображений. – БХВ-Петербург, 2011. – с. 296.
5. Бирюков Е. Д. Алгоритм коррекции изображения с широкоугольной камеры заднего вида автомобиля //Новые информационные технологии в автоматизированных системах. – 2015. – №. 18.

*Баринов Дмитрий Сергеевич,*  
Магистрант,  
*Болсуновская Марина Владимировна,*  
Канд. техн. наук, доцент кафедры,  
*Васильянов Георгий Сергеевич,*  
аспирант

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА АНАЛИЗА ВИДЕОПОТОКА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ МЕЛКОМАСШТАБНЫХ ОБЪЕКТОВ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ**

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого, кафедра КСПТ ИКНТ barinovdmitrii@gmail.com, bol-  
sun\_hht@mail.ru, g.vasilyanov@mail.ru

**Аннотация.** Разрабатывается программно-аппаратный комплекс, позволяющий проводить анализ видеопотока с целью обнаружения мелкомасштабных объектов заданных характеристик в режиме реального времени. Объектами поиска являются сферические объекты высокой контрастности. Представленный алгоритм позволяет обрабатывать изображения высокого разрешения. Апробация проведена в составе оптического модуля для системы оптической навигации хирургической навигационной станции.

**Ключевые слова:** Обработка видео-потока, обнаружение объектов, машинное зрение, хирургическая станция, оптическая навигация.

*Dmitriy S. Barinov,*  
Student in the master's programme,  
*Marina V. Bolsunovskaya,*  
PhD in Technical Sciences, Assistant Professor,  
*Georgiy S. Vasilyanov,*  
Postgraduate student

## **DEVELOPMENT OF THE COMPUTER APPLIANCE FOR REAL- TIME SMALL OBJECT RECOGNITION**

Saint-Petersburg, Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University, department CSSE ICST, barinovdmitrii@gmail.com, bolsun\_hht@mail.ru, g.vasilyanov@mail.ru

**Abstract.** Developed hardware and software system that allows to analyze the video stream in order to detect small-scale objects specified characteristics in real time. Search objects are spherical objects of high contrast. The algorithm allows to process high-resolution images. Testing carried out as a part of the optical module for surgical navigation system.

**Keywords:** Video processing, object detection, machine vision, surgical station, optical navigation

Системам автоматизированной обработки видео и фото изображений в настоящее время уделяется все большее внимания. Они применяются во многих современных областях: для обнаружения и сегментации объектов в области технического зрения, системах безопасности в автотранспорте, охранных системах, вспомогательных системах для врачей и т.д.

Целью исследования является разработка программно-аппаратного комплекса для анализа видеопотока для обнаружения мелкомасштабных объектов в режиме реального времени.

Задачи:

1. Разработать алгоритм определения координат сферических объектов на изображении;
2. Реализовать данный алгоритм на мобильной платформе.

Для поиска объекта типа окружность чаще всего используют преобразование Хафа[1, 2]. Однако, данный метод не дает необходимую точность. Поэтому, было решено воспользоваться алгоритмом случайного поиска окружностей (Randomized Circle Detection - RCD)[3] – поиск окружности происходит путем выбора четырех случайных точек на границах изображения.

Для решения задачи ограниченности вычислительных ресурсов мобильной платформы был предложен алгоритм локализации: разбиение исходного изображения на сектора и обработка только тех секторов, которые представляют интерес. Дальнейшим улучшением стало выделение только тех областей, где есть подозрение на наличие объекта поиска.

Исходя из вышеперечисленного, был реализован следующий алгоритм:

1. Предобработка изображения. Данный этап включает наложение фильтров, коррекция изображения для устранения искажений на краях изображения. Благодаря тому, что объекты поиска (маркеры) имеют заранее определённые параметры, возможно выделить данные объекты на исходном изображении, упростив последующую обработку.

2. Локализация областей интереса. Для определения областей интереса сначала проводится пороговая бинаризация исходного изображения, уменьшение размеров изображения путем бикубической интерполяции. Далее происходит поиск местоположения потенциального объекта путем попиксельного обхода изображения. Для определения границ области использован рекурсивный алгоритм разрастания[4].

3. Определение границ на изображении. На данном этапе происходит процедура определения границ в областях интереса с помощью фильтра Канни[5]. Данный этап нужен для классификации объекта по его форме и размеру.

4. Определение формы объекта. В данном случае в качестве формы исходного объекта выступала сфера или окружность. С помощью алгоритма RCD происходит определение класса объекта.

5. Вычисление координат. На данном этапе происходит вычисление координат объекта на изображении путем сложения координат обрабатываемой области и относительной координаты объекта в данной области.

Предложенный алгоритм был опробован на примере модуля оптической навигации для хирургической навигационной станции. В качестве объектов для поиска выступали сферические оптические маркеры, обладающие светоотражающей поверхностью. В качестве источника изображений выступала стереокамера с установленным светофильтром, пропускающая лишь световые волны с длиной волны  $850 \pm 20 \text{ nm}$ . Источником освещения являлся ИК осветитель, обеспечивающие равномерное освещение всей рабочей области. В качестве мобильной платформы для вычислений был выбран одноплатный компьютер NVIDIA Jetson TK1 ввиду малых размеров и удовлетворяющих вычислительных ресурсов (четырёхъядерный процессор со встроенным графическим процессором NVidia Kepler со 192-мя ядрами CUDA, 2Гб оперативной памяти)[6]. Использование ИК камер позволило значительно упростить процесс предобработки изображения. Пример кадра приведен на рис. 1.



Рис. 1. Пример кадра

Для оценки результатов была проведена апробация модуля для маркеров диаметром 10 мм на расстоянии от 1 до 3 м[7]. Оценка полученных результатов приведена в таб. 1.

Таблица 1.

| Метрика                                           | Значение метрики, в зависимости от расстояния до объекта, % |       |       |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------|-------|
|                                                   | 1 м                                                         | 1-2 м | 2-3 м |
| Истинно положительные                             | 97,6                                                        | 98,9  | 99,0  |
| Истинно отрицательные                             | 100                                                         | 100   | 100   |
| Ложноположительные                                | 2,40                                                        | 1,07  | 1,98  |
| Ложноотрицательные                                | 0                                                           | 0     | 0     |
| Количество кадров, на который проводилась выборка | 98                                                          | 93    | 101   |

### Закключение

В данной статье был рассмотрен алгоритм для нахождения сферических маркеров на изображении. Преимуществом данного алгоритма является низкие требования к вычислительным ресурсам, позволяющие реализовать данный алгоритм на мобильной платформе. Для апробации алгоритма последний был реализован на мобильной платформе NVIDIA Jetson TK1.

### Список литературы

1. Richard O. Duda and Peter E. Hart (April 1971). "Use of the Hough Transformation to Detect Lines and Curves in Pictures" (PDF). Artificial Intelligence Center (SRI International).
2. L. Xu и E. Oja, «Randomized Hough transform (RHT): basic mechanisms, algorithms, and computational complexities,» CVGIP: Image Understanding, т. 57, № 2, pp. 131-154, 1993.
3. K. T.C.Chen, «An efficient randomized algorithm for detecting circles,» Computer Vision and Image Understanding, т. 83, № 2, pp. 172-191, 2001.
4. Jian-Jiun Ding, «The class of "Time-Frequency Analysis and Wavelet Transform"», the Department of Electrical Engineering, National Taiwan University (NTU), Taipei, Taiwan, 2007.
5. J. F. Canny, «A computational approach to edge detection», IEEE Transactions, PAMI, 1986.
6. Платформа для разработок Jetson TK1 [электронный ресурс] URL: <http://www.nvidia.ru/object/jetson-tk1-embedded-dev-kit-ru.html> (дата обращения 08.05.2016).
7. Н. А. Абрамов, «Разработка алгоритмов поиска и отслеживания объектов с оптическими маркерами в трехмерном пространстве», Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, сборник трудов по XIX международной конференции по мягким вычислениям и измерениям, 2016

**ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ  
СТЕПЕНИ СУБЪЕКТИВНОЙ РЕЛЕВАНТНОСТИ ПОИСКОВОГО  
ЗАПРОСА В ОТНОШЕНИИ УЗКОСПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ  
ПОЛУСТРУКТУРИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Красноярск, Сибирский Федеральный Университет, zhu-  
kov.krsk@gmail.com

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема оценки субъективной релевантности поискового запроса в отношении узкоспециализированных полуструктурированных информационных систем. Предлагается метод генерации новых признаков, описывающий как поисковый запрос, так и объект информационной системы. Предлагаемый метод может быть использован как элемент алгоритма оценки субъективной релевантности поискового запроса.

**Ключевые слова:** информационный поиск, генерация признаков, обработка естественного языка, машинное обучение.

*Evgenii A. Zhukov,*  
postgraduate student

**OBJECT-ORITNTED APPROACH TO SUBJECTIVE INFORMATION  
RETRIEVAL REQUEST RELEVANCE'S ESTIMATION CONCERN-  
ING HIGHLY SPECIALIZED SEMI-STRUCTURED INFORMATION  
SYSTEMS**

Krasnoyarsk, Siberian Federal University, zhukov.krsk@gmail.com

**Abstract.** Subjective information retrieval request relevance's estimation concerning highly specialized semi-structured information systems problem is considered in this paper. One method to engineer features describing retrieval request and information system's object is suggested. Suggested method can be apply as an element of subjective information retrieval request relevance's estimation algorithm.

**Keywords:** information retrieval, feature engineering, natural language processing, machine learning.

Ключевой целью любой поисковой системы является предоставление контента, релевантного поисковому запросу. При этом следует различать объективную релевантность, то есть соответствие результата выдачи поисковой системы запросу согласно определенному набору внутренних технических критериев, и, так называемую, субъективную релевантность или пертинентность – оценка соответствия, данная непосредственно автором запроса [5]. Как показывает практика, зачастую объективная и субъективная оценка степени релевантности может различаться в значительной степени. Таким образом, внутренние критерии системы информационного поиска должны проектироваться таким образом, чтобы в наибольшей степени приближать результат запроса к ожиданиям пользователя системы.

В данной работе проблема оценки субъективной релевантности анализируется в отношении узкоспециализированных полуструктурированных информационных систем. Узкоспециализированной можно считать информационную систему, содержащую данные об объектах одной природы, одной сферы применения и т.д. Полуструктурированность или слабоструктурированность системы обуславливается особым характером описания представленных в ней объектов [8]. Так, например, структура базы данных подразумевает под собой наличие у каждого объекта определенной группы характеристик – атрибутов, но сами наборы атрибутов могут в значительной степени отличаться между собой – так, что данные, представленные в форме матрицы «объект-свойство» представляют собой разреженную матрицу высокого порядка. Ярким примером информационных систем подобного рода можно считать интернет-магазины с широким товарным ассортиментом. При работе с такой системой пользователь ведет поиск объекта в системе (например, товара), вводя в строку поиска, например, название и какие-либо характеристики, параметры искомого объекта. В результате, система в соответствии со своими внутренними правилами поиска, которые зачастую уникальны для каждой системы, отображает пользователю некоторый товар. Так, для интернет-магазина отобразить пользователю именно тот товар, который он описывал в строке поиска является одной из ключевых задач, оказывающих непосредственное влияние на эффективность бизнеса [4].

Зачастую степень релевантности результата поискового запроса оценивается через соответствие ключевых слов из описания или наименования объекта в базе данных и строки поискового запроса [1, 2, 3]. Однако объект может быть описан различным набором свойств, отличающих его от других аналогичных объектов базы данных. Таким образом,



для оценки степени релевантности предлагается использовать максимальное количество информации об объекте. Такой подход влечет за собой изменения в анализе текста запроса.

Далее описывается предлагаемый алгоритм генерации новых признаков для описания объектов информационной системы и поискового запроса:

1. В первую очередь, среди всех признаков, описывающих объекты в базе данных, экспертным путем необходимо выделить ряд классов признаком, которые будут общими для нескольких групп объектов. Такими группами, например, могут быть «габаритные размеры», «цвет» и т.д. Таким образом, значение атрибута может принадлежать как множеству действительных чисел и измеряться в количественной шкале (например, размер), так и может быть выражено некоторым значением из конечного набора – номинальный признак (например, материал). Так же признак может обозначать факт наличия или отсутствия определенного свойства у объекта – дихотомический признак. Признаки каждой группы формируются экспертным путем. Далее, с помощью алгоритмов обработки естественного языка [6] проводится анализ базы данных атрибутов объектов с целью выявления факта принадлежности атрибута к той или иной группе. Например, если наименование атрибута относится к множеству терминов, которыми обозначают габаритные размеры объекта (например, длина, высота и т.д.), или значение атрибута – это некоторое число, после которого можно встретить записанные некоторым образом единицы измерения (например, мм, сантиметр, м и т.д.), то для такого атрибута следует отнести к группе «Геометрический размер». Напротив, если имя признака или его синонимы соответствуют, например, термину «цвет», «оттенок» и т.д. или значение атрибута – это некоторое слово из набора «красный», «синий», «светлый» и т.п., то для такого атрибута фиксируется факт отнесения этого признака к группе «Цвет». Можно добавлять и более глобальные атрибуты – например, факт того, что атрибут измеряется в количественной шкале. Или, например, если у разных объектов один и тот же атрибут принимает только одно из двух значений, то можно сделать вывод, что этот объект имеет признак «дихотомический». Таким образом, можно генерировать сколько угодно новых признаков в соответствии с набором различных правил. Чем больше признаков будет сформировано, тем более гибким будет алгоритм оценки степени релевантности.

2. Следующим этапом методами обработки естественного языка [6] проводится анализ поискового запроса. В первую очередь проводится

стандартный набор операций по первичной обработке текстовой строки – приведение к единому регистру, исправление опечаток, приведение слов к начальной форме, токенизация и т.д. Далее реализуется тегирование каждого токена поискового запроса. Тегирование заключается в отнесении токена к какому либо одному или нескольким группам атрибутов, сформированных экспертным путем на предыдущем шаге. Например, определяется, может ли конкретный элемент запроса относиться к группе «геометрический размер», «цвет» и т.д.

3. Далее, производится непосредственно генерация признаков. Суть алгоритма генерации новых признаков состоит в том, что каждому поисковому запросу ставится в соответствие вектор вещественных чисел размерности, равной количеству групп атрибутов объекта. Оценка степени совпадения значения атрибута и поискового запроса – это отдельный алгоритм для каждой категории атрибутов. Так, например, для того, чтобы определить, соответствует ли название объекта запросу, применяется классический подсчет количества слов из названия, встречаемых в поисковом запросе. Для оценки соответствия более специфичных атрибутов, например, материала или цвета, в поисковой строке ищется не только факт присутствия конкретного цвета или материала, указанного в значении атрибута, так и его синонимов. Например, на запрос «красный» релевантными объектами будут те, которые имеют атрибут цвет = «алый», «коралловый» и т.д. Отдельный особый алгоритм предлагается для оценки числовых значений. Так, например, на запрос «стол 200–100» традиционный поиск по ключевым словам будет искать объект, в описании которого, к примеру, встретятся термы [стол, 200, 100]. Однако такой алгоритм не учитывает тот факт, что в базе данных габариты стола могут быть записаны как 198 и 102. Предлагается алгоритмы оценки степени близости числовых параметров, найденных в поисковом запросе, набору числовых параметров какой-либо определенной категории атрибутов объекта (например, набору атрибутов группы «габаритные размеры» или «масса»). С этой целью для каждого числа из поискового запроса находится ближайшее число из группы числовых значений атрибутов конкретной категории. В результате в качестве оценки степени соответствия всего числового вектора из поискового запроса вектору числовых атрибутов можно брать значение медианы по процентным отклонениям значений векторов. Таким образом, алгоритм учитывает в сравнении только близкие друг к другу числовые значения.

4. В результате, оценив степень присутствия значения каждого атрибута в поисковом запросе, мы получаем новую матрицу данных, где

строками будут векторы степеней соответствия признаков объекта, извлеченным из поискового запроса признакам объекта из базы данных.

5. Теперь, имея обучающую выборку «поисковый запрос – результат запроса – экспертная оценка субъективной релевантности», можно применять разнообразные модели регрессии, заменим «поисковый запрос – результат запроса» на новую матрицу данных, полученную на предыдущем шаге.

Предложенный алгоритм был применен для решения задачи оценки степени релевантности поискового запроса в рамках конкурса «Home Depot Product Search Relevance», представленном на портале Kaggle.com[7]. В сочетании в регрессионным градиентным бустингом[8] алгоритм при минимальном наборе экспертных групп атрибутов показал значение среднеквадратичной ошибки, равное 0,47, при значении ошибки в 0,51 при использовании классической оценки по ключевым словам.

В перспективе данного исследования входит расширения набора базовых групп атрибутов, а так же применения иных алгоритмов оценки соответствия между числовыми атрибутами.

### **Список литературы**

1. Астанин С.В., Анализ систем и методов поиска информации в полнотекстовых базах данных / С.В. Астанин // Телекоммуникации и информатизация образования . – М., 2005. С. 10.
2. Басипов А.А. Информационный поиск. Модели информационного поиска / А.А. Басипова, О.В. Демич // Информационные технологии. радиоэлектроника. телекоммуникации . – Тольяти, 2012. С. 159-165.
3. Ломаш Д.А., Реализация семейства алгоритмов информационного поиска на основе объектно-ориентированной парадигмы / Д.А. Ломаш, В.Л. Самсонов // Вестник ростовского государственного университета путей сообщения. – Ростов-на-Дону, 2012. С. 81-91.
4. Oborot.ru – электронная коммерция для интернет-магазинов, 2015 – режим доступа: <http://oborot.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Seopult.ru – сервис автоматизированного продвижения сайтов, 2016 – режим доступа: <https://seopult.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
6. Bird, S. Natural Language Processing with Python / S. Bird, E. Klein, E. Loper ., O'Reilly Media, 2009, 497p.
7. Kaggle: The Home of Data Science (The Allen AI Science Challenge's page). – Kaggle inc, 2016 -. -Режим доступа: <https://www.kaggle.com/c/the-allen-ai-science-challenge/>, свободный. – Загл. с экрана.
8. Wikipedia: The Free Encyclopedia. – Wikimedia Foundation, 2016 -. – Режим доступа: <https://en.wikipedia.org/>, свободный. – Загл. с экрана.

*Десятирикова Елена Николаевна,*  
Д-р. экон. наук, профессор кафедры автоматизации технологиче-  
ских  
процессов и производств (АТПиП),  
*Звегинцева Анастасия Михайловна,*  
Магистрант,  
*Кулыгин Владислав Игоревич,*  
Магистранты

## АРХИТЕКТУРНЫЙ ФРЕЙМВОРК

г. Воронеж, Воронежский Государственный Архитектурно-  
Строительный Университет, lobets94@mail.ru

**Аннотация.** 20 лет назад появилось новое направление исследова-  
ний, которое стали называть «архитектурный фреймворк». В данной ста-  
тье рассмотрены принципы архитектурного фреймворка.

**Ключевые слова:** архитектурный фреймворк, TOGAF, IBS, архитек-  
тура предприятия, дорожная карта.

*Elena N. Desyatirikova,*  
Doctor of Economics, Professor,  
*Anastasia M. Zvegintseva,*  
Student in the master's program,  
*Vladislav I. Kuligin,*  
Student in the master's program

## ARCHITECTURE FRAMEWORK

Voronezh, Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering,  
lobets94@mail.ru

**Abstract.** 20years ago, a new line of research, which became known as  
the architectural framework. In this article, we consider that is an architectural  
framework

**Keywords:** Architecture Framework, TOGAF, IBS, Enterprise architec-  
ture, Road map.

**Архитектурный фреймворк** (Architecture Framework) – это методология и комплект поддерживающих инструментов, которые приспособляются для использования в конкретной компании. Десятки фреймворков разработаны для Архитектуры Предприятия. В 90е годы не было проработанных методик, вследствие этого разработчики Архитектуры Предприятия предлагали свои собственные фреймворки. А сейчас каждый хвалит свое изобретение. Рассмотрим самый популярный фреймворк.

The Open Group Architecture Framework (TOGAF) – фреймворк, разработанный международной организацией, в которую входят сотни известных компаний.

Группа компаний IBS, считается основным поставщиком программного обеспечения и ИТ-услуг в Восточной Европе.

TOGAF (The Open Group Architecture Framework) –это концепция, которая описывает комплексный подход к разработке, планированию, реализации и управлению информационной архитектурой предприятия. Данная методология признана мировыми лидерами в области информационных технологий (SAP, HP, IBM, Oracle, Booz, Accenture, Capgemini и др.).

TOGAF описывает целостный подход к разработке корпоративной архитектуры для следующих четырех уровней:

1. Архитектура бизнеса – описывает процессы, используемые для достижения целей в бизнесе.
2. Архитектура приложений – описывает структуру определенных приложений и их взаимодействие между собой.
3. Архитектура данных – описывает структуру корпоративных хранилищ данных и процесса доступа к ним.
4. Технологическая архитектура – описывает инфраструктуру обслуживания и программного обеспечения, в которой запускаются и взаимодействуют приложения

Это позволяет получить отлично выверенную всеобъемлющую целевую модель архитектуры и сделать план перехода к ней. Данный подход имеет возможность применяться как для стандартизации всех использующихся в компании технологий и продуктов, так и для решения подобных задач для отдельных функциональных направлений и систем. Внедрение методологии TOGAF позволяет обнаружить дублирование функций и нерациональное внедрение ресурсов при автоматизации бизнес-процессов. Так же, TOGAF содержит инструменты и способы для

выстраивания процесса управления корпоративной архитектурой в рамках компании.

По оценкам профессионалов IBS, спрос на использование методологии TOGAF в РФ заметно увеличился. Более того, начинает появляться интерес к проектам, целью которых считается внедрение корпоративной архитектуры по методологии TOGAF. Особенно актуальны такие решения для крупных промышленных фирм, где постепенно растёт сложность ИТ-систем и затраты на их сопровождение, собственно что мешает эффективному развитию бизнеса.

Для внедрения TOGAF в практику работы Группа IBS выполнила сертификацию специалистов в соответствии с требованиями организации The Open Group. Сертификация специалистов подтверждает их знание и понятий принципов TOGAF, способов разработки архитектуры, а также умение использовать эти знания в реальной проектной практике.

Группа компаний IBS является поставщиков программного обеспечения и ИТ-услуг в Центральной и Восточной Европе. Предлагает широкий диапазон высококласных предложений в области информационных технологий, включая заказную разработку программного обеспечения, бизнес- и ИТ-консалтинг, внедрение бизнес-приложений, ИТ-аутсорсинг. По данным независимых экспертов, Группа IBS является лучшей среди поставщиков услуг в области ИТ-консалтинга и внедрения бизнес-приложений в РФ. В 2011 году входящая в состав Группы компания Luxoft была признана провайдером услуг года по версии Национальной ассоциации аутсорсинга и Европейской ассоциации аутсорсинга.

Группа IBS осуществляет деятельность в РФ, а ещё под брендом Luxoft в 10 государствах мира. Наикрупнейшие центры разработки находятся в РФ, странах Восточной Европы и Азии, представительства компании находятся в США, Швейцарии, Германии, Англии и Сингапуре.

Группа IBS строит долговременные партнерства с покупателями, которыми являются такие компании как Росатом, Газпром, Сбербанк, Boeing, Deutsche Bank, UBS, IBM, Dell, Harman, Avaya, Sabre, Citi, AMD, Ford и многими другими лидерами мирового рынка, основываясь на выдающемся инженерном опыте, нововведениях и глубочайшей отраслевой экспертизе. В Группе компаний IBS трудятся больше 8 200 человек по всему миру.

Архитектурный фреймворк применяется в таких сферах, как строительство и производство. В данной статье рассмотрим несколько примеров.

С помощью Фреймворка компания Lever Architecture разработала 12-ти этажную башню, которая претендует на звание самой высокой деревянной постройки в США.

Из-за сверхмодульного Фреймворка, в проекте получилось объединить CLT-панели, гнукклееную древесину и железобетонный фундамент. Это уникальное строение украшает собой мегаполис Портланд, штата Орегон.

Данный проект получил признание и был награжден первой в истории США наградой «Многоэтажное деревянное здание»

Данная постройка продемонстрировала возможности развития национальной модели экологичного и экономичного строительства в условиях современного мегаполиса.

Благодаря «Фреймворку», архитекторы надеются развить деревянную архитектуру и переосмыслить устаревшие нормы, связанные с пожарной безопасностью деревянных сооружений.

### **Использование дорожных карт в архитектурных фреймворках.**

Один из первых Фреймворков, в котором дается определение дорожной карты и раскрывается ее содержание применительно к проектированию архитектуры предприятия, считается Treasury Enterprise Architecture Framework. В этой сфере дорожная карта - это текстовое описание планов организации по подготовке, применению и управлению АП на период несколько лет. Такая карта включает следующие элементы:

- цели проектирования архитектуры предприятия;
- рамки применения архитектуры предприятия;
- заинтересованные стороны и их роли при проектировании и последующих изменениях архитектуры предприятия;
- основные положения по управлению архитектурой предприятия;
- высокоуровневое описание применяемой методологии построения архитектуры предприятия;
- список основных и дополнительных рабочих продуктов, получаемых в следствии работ в области архитектуры предприятия;
- график запланированных работ, связанных с разработкой, использованием и управлением архитектурой предприятия.

**Дорожная карта** - это обобщенный проект проведения бизнес - или технологических изменений, которые обычно производятся параллельно в всевозможных областях на протяжении нескольких лет.

Дорожная карта содержит мероприятия по проведению изменений, которые размещаются на временной оси и демонстрируют продвижение

от текущей архитектуры к целевой. Типовое содержание дорожной карты, согласно TOGAF, включает доскональную информацию, фактически описывающую программу проектов: перечень проектов по внедрению предложенной архитектуры с указанием их приоритетов, наименования, описания и целей каждого проекта, план перехода с определением планируемых выгод и предполагаемых затрат в зависимости от разновидностей перехода, а также рекомендации по внедрению, включающие показатели эффективности проектов, риски и описание строительных блоков решений.

TOGAF подразумевает, что дорожная карта разрабатывается на фазах В, С, D, Е и F способа исследования архитектуры (Architecture Development Method). В каждой фазе В («Создание бизнес-архитектуры»), С («Создание архитектур информационных систем») и D («Создание технологической архитектуры») учтен шаг определения соответствующих компонентов дорожной карты (бизнес, информационных систем, технологических). Подготовленная таким образом карта поступает на вход фазы Е («Определение возможностей и решений»). Фаза Е - это 1-ая фаза способа разработки архитектуры, в ней определяется, каким образом станет реализовываться целевая архитектура. На данной фазе с различных перспектив (бизнес, информация, технологии) оценивается готовность организации к проведению преобразований, определяются возможности и решения, идентифицируются ограничения и риски, анализируются вероятные разрывы в архитектурах, сделанных на фазах В, С и D, складываются группы строительных блоков для закрытия данных разрывов, разрабатываются переходные архитектуры, необходимые работы группируются в пакеты работ и проекты. Одним из выходов фазы Е считается консолидированная дорожная карта и исходная версия плана перехода. На фазе F («Планирование перехода») разработка дорожной карты и плана перехода заканчивается: устанавливаются с высокой точностью ресурсы, сроки и исполнители, пакетам работ и проектам присваиваются приоритеты. В конечном итоге формируются утвержденная дорожная карта и план перехода к целевой архитектуре.

### **Список литературы**

1. TOGAF -The Open Group Architecture Framework [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://www.opengroup.org>
2. Дрожжинов В., Штрик А. Стандартизация архитектуры государственных ведомств США // PC Week/RE. - 2005. - №28. - с.31-42.



*Хубаев Георгий Николаевич*  
Д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры  
*Щербаков Сергей Михайлович*  
Д-р экон. наук., доцент, профессор кафедры

## **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИНТЕЗ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЕЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ: СИСТЕМА СИМ-UML**

г. Ростов-на-Дону, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), кафедра Информационных систем и прикладной информатики, sergwood@mail.ru

**Аннотация.** Программный продукт «СИМ-UML» реализует автоматизированный синтез имитационных моделей деловых процессов по созданным UML-диаграммам, формируя визуальные модели, выполняя генерацию имитационных моделей, получение статистических характеристик (математического ожидания, дисперсии, коэффициента вариации, эксцесса, асимметрии) и описание распределения затрат ресурсов на реализацию различных подмножеств функциональных операций и делового процесса в целом. Трудозатраты на получение результатов моделирования сокращаются в десятки раз.

**Ключевые слова:** Деловые процессы, визуальные модели, имитационные модели, автоматизированный синтез, моделирование бизнес-процессов

*Georgy N. Khubaev,*  
PhD, Professor, professor of the Department,  
*Sergey M. Shcherbakov,*  
PhD, Associate Professor, professor of the Department

## **COMPUTER-AIDED SYNTHESIS OF BUSINESS PROCESSES SIMULATION MODELS: SIM-UML SYSTEM**

Rostov-on-Don, Rostov State University of Economics, Information Systems and applied Informatics Department, sergwood@mail.ru

**Abstract.** «SIM-UML» implements automated synthesis of business process simulation models on the basis of UML diagrams, forming visual

models, generating simulating models, receiving of static characteristic (mean, variance, variation koef., kurtosis, skewness) and estimation of resources expenditures distribution on implementation of different subsets of functional operations and business process in whole. The man-hours on modeling results receiving are cutting down tenfold.

**Keywords:** business processes, visual models, simulation models, automated synthesis, modeling of business processes

Как известно, широкому применению имитационных моделей в различных областях экономики и управления часто препятствуют достаточно высокая стоимость и трудоемкость освоения и разработки инструментальных средств для реализации имитационного моделирования.

Рассматриваемая в докладе система СИМ-UML [1] позволяет снять остроту упомянутых проблем. Ведь система использует стандартный язык визуального моделирования UML 2, обеспечивающий построение визуальной модели делового процесса. Такие модели понятны и техническим специалистам, и руководителям, поскольку язык UML фактически стал стандартом моделирования, как в сфере разработки программного обеспечения, так и в области бизнес-анализа. Действительно, построенные UML-модели автоматически преобразуются в имитационные модели, что экономит затраты труда аналитика и позволяет количественно оценивать обоснованность предлагаемых изменений при реинжиниринге деловых процессов. Одновременно появляется возможность применения существующего комплекса UML-моделей для имитационного моделирования деловых процессов предприятия (а при условии использования Конвертера [2] еще и массива IDEF0/IDEF3 моделей: см. [3-7]).

На рис. 1 приведена схема моделирования в системе СИМ-UML.

Этапы и особенности работы с системой СИМ-UML:

- на первом этапе производится идентификация деловых процессов в деятельности организации. Выделяется имя и содержание процесса, условия его старта, инициатор процесса, перечень операций и их исполнители. Результат данного этапа - карта деловых процессов;

- осуществляется формализация деловых процессов в виде диаграмм языка UML. Совокупность моделей позволяет рассматривать изучаемые процессы с разных точек зрения. Так, диаграмма классов фиксирует важнейшие бизнес-сущности (заказы, клиенты, пациенты и т.д.), и их атрибуты. Диаграмма прецедентов описывает заинтересованных лиц и цели их обращения к системе. Каждый прецедент диаграммы инициирует некоторый деловой процесс. Диаграмма деятельности задает последовательность операций процесса, его альтернативные и параллельные ветви, исполнителей.

- количественная информация в виде переменных системы СИМ-UML интегрируется в визуальную модель. Количественные компоненты (переменные) присоединяются к тем или иным элементам UML-модели. Например, значение переменной, соответствующей операции делового процесса, можно трактовать как время исполнения этой операции;



Рис. 1. Общая схема моделирования в системе СИМ-UML

- выполняется автоматическая рекурсивная генерация программного кода имитационной модели, что позволяет встраивать модель в прикладное программное обеспечение пользователя;

- осуществляется прогон имитационной модели, позволяющий получить статистические характеристики выходных параметров модели: математическое ожидание, дисперсию, коэффициент вариации, асимметрию, эксцесс, гистограмму и таблицу распределения. Результатами моделирования являются общие затраты ресурсов на выполнение процессов, затраты труда отдельных исполнителей, затраты труда на отдельные процессы и операции.

На рис. 2 показано построение имитационной модели в графическом конструкторе системы СИМ-UML.

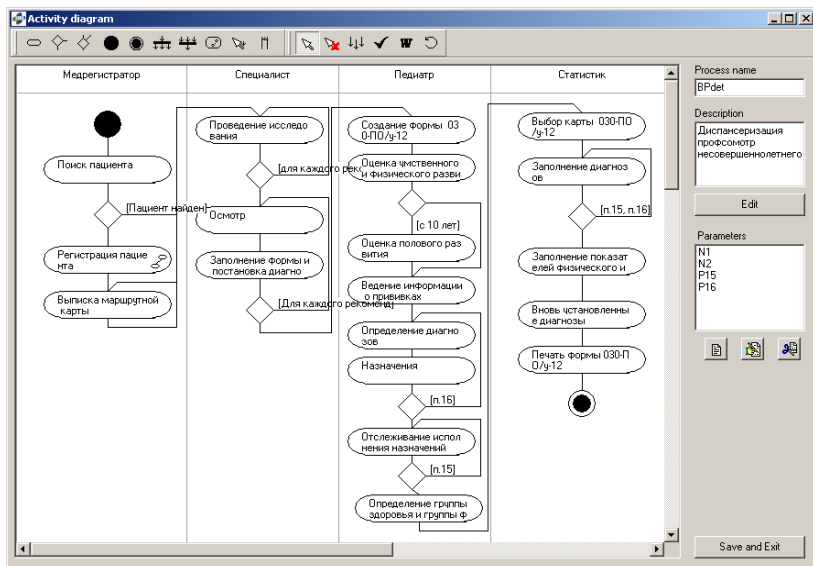


Рис. 2. Пример построения модели в системе СИМ-UML

В настоящее время реализована модификация системы сим-uml, включающая следующие операции:

1) Формализация метамодели. Для описания метамодели (как связанной совокупности визуальных и количественных компонентов) средства языка UML по описанию метамодели.

2) Расширение системы отчетности. До модификации система позволяла «снимать» результаты только с переменных, входящих в основной выходной параметр. Для получения более детальных результатов приходилось обращаться к новым прогонам компонентов модели. Поэтому желательно иметь статистику по **каждому** модельному элементу. Решение этой задачи потребовало создания компонента статистики.

3) Расширение состава модельных элементов. Целесообразно введение следующих элементов:

- конец потока. Показывает окончание одной из параллельных ветвей
- множественные ветвления. Показывает многочисленные альтернативные ветви.

- блок Fork с реализацией условия OR. Т.е. процесс направляется по одной или более из предлагаемых ветвей.

- комментарии. Повышают наглядность и читаемость модели.

В дальнейшем, по-видимому, потребуется реализация таких конструкций, как исключения, передача и прием сигналов, передача объектов.

4) Использование UML-диаграмм для наглядного представления переменных и их связей. Для переменных можем применять диаграмму объектов, что позволит наглядно видеть, как связаны между собой переменные (рис. 3).

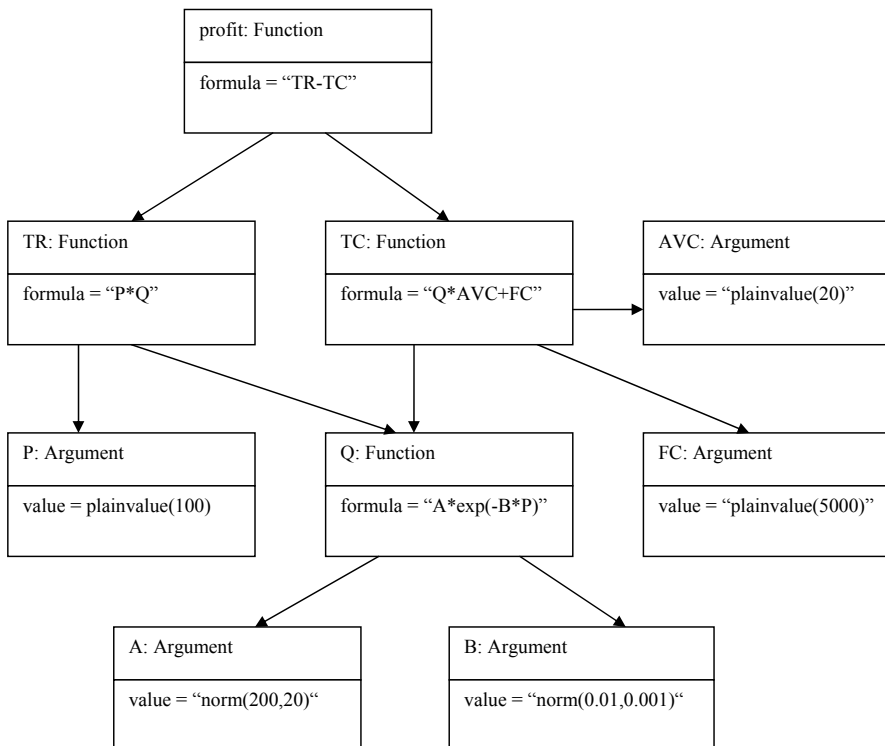


Рис. 3. Пример описания модели в виде диаграммы объектов

5) Экспорт / импорт в существующие CASE-системы.

6) Добавление массивов для представления одинаковых или схожих переменных. Например, результаты оценки нескольких экспертов. При этом возможен обход массива в цикле, а также использование таких конструкций, как сумма по элементам массива. Позволит повысить наглядность модели, сократит затрат труда на моделирование.

7) Добавление конструктора выражений. Такая функция обеспечивает возможность использовать различные функции без знания синтаксиса языка Паскаль и сократить время формирования модели.

Авторами и их коллегами система СИМ-UML успешно применялась для оценки ресурсоёмкости деловых процессов в задачах управления предприятием (при осуществлении договорной деятельности), в банковской сфере, в образовании, в торговле, в государственном управлении, в здравоохранении и т.д.

### **Выводы.**

1. Программный продукт «СИМ-UML» реализует автоматизированный синтез имитационных моделей деловых процессов по созданным UML-диаграммам, формируя визуальные модели, выполняя генерацию имитационных моделей, получение статистических характеристик (математического ожидания, дисперсии, коэффициента вариации, эксцесса, асимметрии) и описание распределения затрат ресурсов на реализацию различных подмножеств функциональных операций и делового процесса в целом. Трудозатраты на получение результатов моделирования сокращаются в десятки раз. Так, зная расход ресурса по конкретному изделию, можно оценить вероятность того, что определённого количества ресурса будет достаточно для изготовления этого изделия и, наоборот, определить, какое количество ресурса будет необходимо для выполнения делового процесса с заданной вероятностью.

2. Важным преимуществом «СИМ-UML» является возможность получения значений затрат ресурсов (трудовых, материальных, энергетических, финансовых) при расчётах совокупной стоимости владения деловым процессом или системой, при выборе оптимального варианта выполнения процесса и при получении оценки себестоимости изготовления конкретного изделия, при расчетах целесообразности внедрения новых технологий, видов продукции и в разрезе отдельных работников. Причем, состав используемых законов распределения может быть расширен без модификации системы.

Преимущество системы «СИМ-UML» перед существующими программными пакетами общего назначения состоит также в снижении «семантического разрыва» между предметной областью и средствами ее представления в модели, что сокращает затраты труда на освоение и применение системы: пользователю достаточно лишь задать переменные и их параметры (закон распределения и статистические характеристики для переменных-аргументов, формулы расчета для переменных-функций). Предлагаемый ряд специальных переменных (массив, время, интеграл по времени) делает модель более наглядной и сокращает время ее разработки.

3. Система автоматизированного экспресс-синтеза имитационных моделей и реализации моделирования «СИМ-UML» позволяет получать статистические характеристики затрат ресурсов при любом распределении ресурсоёмкости отдельных операций делового процесса, даёт возможность оценивать вероятность попадания затрат времени и различных ресурсов в заданный диапазон значений.

*Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) - проект 15-01-06324/15 «Моделирование производственных и управленческих процессов для экспресс-оценки и оптимизации ресурсоёмкости товаров и услуг: формирование универсального методического и инструментального обеспечения».*

### **Список литературы**

1. Система автоматизированного синтеза имитационных моделей на основе языка UML «СИМ-UML» /Авторы-правообладатели: Хубаев Г.Н., Щербakov С.М., Рванцов Ю.А. // СеBIT 2015 (Ганновер, 2015). Каталог разработок российских компаний. - Ministry of Education and Science of the Russian Federation; МСП ИТТ, 2015.

2. Автоматизированный конвертер моделей IDEF0 в диаграммы деятельности языка UML «ToADConverter» («ToADConverter») /Авторы-правообладатели: Хубаев Г.Н., Широбокова С.Н., Ткаченко Ю.В., Титаренко Е.В. // СеBIT 2015 (Ганновер, 2015). Каталог разработок российских компаний. - Ministry of Education and Science of the Russian Federation; МСП ИТТ, 2015.

3. Хубаев Г.Н., Широбокова С.Н. Инструментарий преобразования IDEF3-моделей бизнес-процессов в UML-диаграммы // Глобальный научный потенциал. – 2015. - №2. – С. 87-96.

4. Khubaev G.N., Scherbakov S.M., Shirobokova S.N. Conversion of IDEF3 models into UML-diagrams for the simulation in the SIM system-UML // European Science Review. – 2015. - №12. – С. 20-25.

5. Khubaev G. N., Shevchenko S. V. Express-evaluation of statistical characteristics of the distribution of the spent time and resources of users on working with web applications: universal technique // European Journal of Economics and Management Sciences. Section 3. Mathematical and instrumental methods of economics – №3. – 2015. – С. 14-18.

6. Khubaev G. N. The design of multifunctional products: the composition of operations and minimization of costs of resources (the case of design software) // European Journal of Economics and Management Sciences. Section 4. Mathematical and instrumental methods of economics – №1. – 2016. – С. 22-29.

7. Хубаев Г.Н. Оценка резервов снижения ресурсоёмкости товаров и услуг: методы и инструментальные средства // Прикладная информатика. – 2012. – №2(38). – С.84-90.

## **МОДЕЛИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ «1С-Каскад»**

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого, galty@mail.ru

**Аннотация.** Предварительное планирование – необходимый и обязательный этап планирования производства. На этом этапе анализируется выполнимость заказа при заданных условиях, а также возможность корректировки этих условий. Авторами разработан специализированный инструмент в комплексе «1С-Каскад» для решения данных задач, обеспечивающий гибкую настройку параметров комплекса.

**Ключевые слова:** планирование производства, предварительное планирование производства, MES-система, теория расписаний.

*Oksana F. Bichenkova,*  
Master' student of the Dept. "System Analysis and Control"  
of the Institute for Computer Sciences,  
*Liudmila V. Chernenkaia,*  
Doctor of Technical Science, professor of the Dept. "System Analysis  
and Control" of the Institute for Computer Sciences

## **MODELS FOR PRELIMINARY PLANNING IN FRAMES OF PROGRAMMING COMPLEX "1C-CASCADE"**

St. Petersburg, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
galty@mail.ru

**Abstract.** Preliminary planning is the necessary and obligatory stage of production planning. On this stage the feasibility of an order under the stated conditions have to be analyzed, as well as possibility for adjusting of these conditions. The specialized tool for solving of such tasks in frames of the complex "1C-Cascade" have been developed by authors, which allows the flexible customization of complex' parameters.

**Keywords:** production planning, preliminary planning of production, MES-system, scheduling theory.



Задача планирования работ на предприятии, управления производственными процессами появилась с момента возникновения самих предприятий и была направлена на то, чтобы упорядочить работы во времени и зафиксировать установленный порядок [1]. Несмотря на то, что желание формализовать производственные процессы возникло давно, развитие систем планирования тормозило отсутствие вычислительных мощностей, т.к. большая часть задач по планированию решается только численными методами, которые без использования вычислительной техники занимают слишком много времени [2, 3].

Одним из основных методов является метод решения задач на модели: моделирование на основе стандартной схемы эвристического алгоритма генерации расписаний на линейных графах со сменными функциями предпочтения и сменными режимами их использования. Параметрическая классификация задач календарного планирования позволяет выбирать лучшие функции предпочтения и режимы их использования в зависимости от параметров задачи и конкретного критерия оптимизации. Данная модель, хотя и называется оптимизационной, но характеризуется отсутствием явно сформулированного критерия, кроме того, не все ограничения и условия представлены формально [4, 5].

По мере развития компьютерных технологий развивались и системы автоматизации планирования производства. ERP-системы (Enterprise Resource Planning System) – системы управления ресурсами компании, по сути не являются прямым инструментом планирования работ на предприятии, так как планирование в большинстве ERP-систем осуществляется на основе стандарта MRP II без учета текущей загрузки оборудования и состояния обработки изделий [6, 7]. С точки зрения точного планирования работ на предприятиях интерес представляют системы классов APS (Advanced Planning & Scheduling Systems) и MES (Manufacturing Execution Systems). APS-системы, появившиеся на рынке в середине 90-х годов, являются непосредственным инструментом планирования работ на предприятии и нацелены на решение задач автоматизации управления цепочками поставок (SCM – Supply Chain Management). MES-система уже на этапе выполнения оптимизирует предварительный план по ряду критериев. Несмотря на то, что ERP, APS, MES – системы с разными функциональными возможностями, предназначенные для разных целей, они могут прекрасно дополнять друг друга при создании на предприятии мощной системы планирования, охватывающей все существующие задачи.

В настоящее время одним из таких вариантов является программный комплекс «1С-Каскад», состоящий из связки: «1С: УПП», «1С:

PDM» и «1C: MES» с возможностью добавления дополнительных модулей фирмы «1С». Так как на многих отечественных предприятиях в качестве ERP-системы используется «1С: УПП», то MES-систему подбирают с учетом возможности интеграции. Программный продукт «1С: MES» разрабатывается совместно фирмой «1С» и ООО «КТ-Сегмент». В группу разработчиков входит автор, Биченкова О.Ф., в работе которой [6] были рассмотрены вопросы планирования обеспеченности заказов материалами.

При решении задачи планирования производства целесообразно провести декомпозицию, выделив несколько подзадач:

1. Предварительное планирование.
2. Производственная программа: составление объемно-календарного плана с распределением задач до уровня групп заменяемости.
3. Внутрицеховое планирование: распределение задач до уровня конкретного станка и работника.

В данной статье рассмотрена первая подзадача планирования производства: предварительное планирование. Для решения поставленной задачи был предложен алгоритм, включающий следующие этапы:

Этап 1: проверка достаточности данных, т.е. проверка наличия в полном объеме конструкторской и технологической документации. Если данных недостаточно, необходимо определить источник недостающих данных и запросить их.

Этап 2: проверка возможности выполнения заказа в заданные сроки, т.е. расчет времени выполнения заказа по данной технологической карте с учетом распараллеливания технологических операций. Если времени недостаточно, необходимо изменить сроки или технологическую карту. Один из возможных вариантов – передать часть операций внешнему исполнителю (например, межзаводской кооперации).

Этап 3: проверка достаточности ресурсов для выполнения заказа, т.е. проверка доступных ресурсов с учетом текущего расписания. Если ресурсы зарезервированы под выполнение заказа, имеющего более низкий приоритет, то возможен перенос ресурсов на заказ с большим приоритетом. Если это невозможно, тогда нужно менять сроки выполнения работы, приоритет заказа, технологическую карту (например, передавая часть работ межзаводской кооперации) или закупить дополнительные ресурсы.

Этап 4: проверка обеспеченности заказа материалами. Для каждой технологической операции предусмотрен список необходимых материалов, стандартных изделий и полуфабрикатов. В соответствии с технологической картой с учетом доступности ресурсов в системе формируется объемно-календарный план потребности в материалах.

Для разных схем производства перечисленные этапы имеют собственную специфику.

Рассмотрим два варианта производства:

1. Мелкосерийное или позаказное производство из постоянного списка видов продукции: характеризуется наличием полной конструкторско-технологической информации, нормативов по времени, по материалам и комплектующим.

2. Опытное производство или разработка новой модификации продукции под конкретный заказ: характеризуется изменчивостью конструкторско-технологической информации на предварительном этапе, возможностью изменения состава изделия и/или технологии изготовления.

Для выполнения задачи предварительного планирования была разработана и встроена в систему подсистема предварительного планирования. Опираясь на имеющееся расписание и ресурсы, подсистема формирует план выполнения нового заказа. В подсистеме реализовано несколько вариантов планирования, представленных ниже в таблице.

Таблица

| № | Вариант планирования          | Особенности                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Строгое планирование          | Планирование с учетом имеющихся ресурсов и конструкторско-технологической информации                                                                                                                                                                           |
| 2 | Оптимистичное планирование    | Планирование с учетом конструкторско-технологической информации, но ресурсы могут увеличиваться по заданному сценарию                                                                                                                                          |
| 3 | Пессимистическое планирование | Планирование с учетом конструкторско-технологической информации, но ресурсы могут уменьшаться по заданному сценарию                                                                                                                                            |
| 4 | Планирование «Модификация»    | Планирование «по образцу»: указывается продукция, для которой имеется полный набор конструкторско-технологической информации и нормативов, устанавливается процент изменения                                                                                   |
| 5 | Комбинированное планирование  | Планирование по нескольким образцам с возможностью указать, какой блок из какого образца взят и на какой процент изменен                                                                                                                                       |
| 6 | Укрупненное планирование      | Планирование по укрупненным блокам: используется в случае отсутствия или неполноты конструкторско-технологической информации, частично осуществляется в ручном режиме, когда планировщик указывает, какие ресурсы на какие сроки будут заняты под данный заказ |

Для реализации перечисленных выше вариантов были использованы следующие параметры:

1. Коэффициент разряжения: увеличивает норматив на выполнение технологической операции (при планировании учитывается время операции в соответствии с технологической картой, увеличенное по заданному для каждого варианта планирования сценарию).

2. Точность планирования: минимальная единица времени для разных вариантов планирования (от минуты для точного планирования и до смены для укрупненного планирования).

3. Использование внешних ресурсов: при планировании учитывается возможность передачи части операций внешнему исполнителю.

4. Приоритеты заказов: при менее точном планировании заказам в системе автоматически присваивается более низкий приоритет, исключения составляют ресурсы, зарезервированные в ручном режиме.

Предусмотрено два режима хранения данных, сформированных подсистемой: автономный, когда данные используются для построения новых моделей и прогнозов, производственный, когда данные переносятся в основную программу и используются для внутрицехового планирования.

Подсистема предварительного планирования реализована и передана в опытную эксплуатацию.

### **Список литературы**

1. Фролов Е. Б. MES-системы, как они есть или эволюция систем планирования производства. Часть I. – 2007. – Режим доступа: <http://12news.ru/doc2592.html>

2. Басовский Л.Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: учебное пособие / Л.Е. Басовский. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 258 с.

3. Моделирование систем и процессов: учебник. / Волкова В.Н., Козлов В.Н. и др. – М.: Изд-во «ЮРАЙТ», 2015. – 592 с.

4. Конвэй Р. В., Максвелл В. Л., Миллер Л. В. Теория расписаний, пер. с англ. – М.: Наука, 1975. – 359с.

5. Танаев В. С., Шкурба В. В. Введение в теорию расписаний. – М.: Наука, 1975. – 256с.

6. Черненькая Л.В. Корпоративные информационные системы. BAAN ERP: учебное пособие / Л. В. Черненькая. Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский гос. политехнический ун-т. Санкт-Петербург, 2008. – 330 с.

7. Биченкова О.Ф. Развитие алгоритмов планирования обеспеченности производства на основе ПП «1С: MES». Научная конференция "Информатика и кибернетика – Computing and Control" (ComCon-2016)". СПб, СПбПУ. – 2016.

*Кобылко Александр Анатольевич,*  
Кандидат экономических наук

## **ПОЛИСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ СТРАТЕГИИ СОВРЕМЕННОГО ОПЕРАТОРА СВЯЗИ**

Москва, ЦЭМИ РАН, kobyлко@cemi.rssi.ru

**Аннотация.** В работе рассматривается оператор связи как социально-экономическая система, через анализ деятельности и перспектив дальнейшего развития телекоммуникационного рынка. Оператор связи относится к полисистемным организациям, деятельность которых требует особого подхода к формированию стратегии компании. Выявлено, что для полисистем необходимо применять комбинацию из двух типов формирования: разрабатывать стратегию силами специализированной консалтинговой компании при участии трудового коллектива оператора с бессрочным горизонтом планирования.

**Ключевые слова:** полисистема, оператор связи, стратегия, стратегическое планирование, системная экономическая теория

*Alexander A. Kobyлко,*  
PhD in Economics

## **POLYSYSTEMIC APPROACH TO THE FORMATION OF STRATEGY OF THE MODERN TELECOMMUNICATION OPERATOR**

Moscow, Central Economics and Mathematics Institute Russian Academy of Science, kobyлко@cemi.rssi.ru

**Abstract.** This paper considers the telecommunication operator as a socio-economic system, through the analysis of the activities and prospects of further development of the telecommunications market. Telecommunication operator refers to polysystemic organizations whose activities require a special approach to the formation of the company's strategy. For polysystem necessary to use a combination of two types of formation: to develop a strategy forces specialized consulting companies, with the participation of the staff of the telecommunication operator with a planning horizon of indefinite duration.

**Key words:** polysystem, telecommunication operator, strategy, strategic planning, system economic theory

Системная экономическая теория (СЭТ), базирующаяся на системной парадигме Я. Корнаи [1], представляет собой её реализацию и развитие. СЭТ предполагает рассмотрение различных социально-экономических составляющих жизни с позиций четырёх основных типов систем – объектной, средовой, процессной и проектной. Таковыми являются: строительство зданий, законодательство, образовательный процесс, общество и, конечно же, само предприятие (см. напр., [2, 3]). В соответствии с СЭТ каждая социально-экономическая система (СЭС) может совмещать в себе в различных пропорциях черты разных типов – объектной, средовой, процессной и проектной. Результатом деятельности такой системы является определённый «продукт»:

- объектная система производит товары,
- средовая система предлагает услуги,
- процессная система проводит работы,
- проектная система преобразует саму экономическую систему.

Исследование построено на анализе системных черт российских телекоммуникационных компаний. Здесь и далее «организация связи», «оператор» и «телекоммуникационная компания» используются как синонимы. Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ, грант № 14-02-00333.

В работе [2, с. 54, табл. 7] утверждается, что оператор связи относится к средовым системам, т.к. его распространение не имеет пространственных и временных границ (в рамках территории, на которой он имеет право оказывать услуги на основании соответствующей лицензии). Однако изучение современных тенденций этого рынка показывает, что всё не так однозначно – такое представление о телекоммуникационной компании устарело. Предложено новое видение не только данного сектора экономики, но и подхода к нему с позиций СЭТ [4, 5]. Представляется рациональным допустить так называемую «административную матрёшечность» [6] вложенности одного предприятия в другое – дочернее предприятие в материнскую компанию, региональные филиалы – и рассмотреть весь комплекс юридических лиц российских операторов связи, входящих в головную компанию федерального уровня как единый экономический субъект под общим брендом.

Современная организация связи представляет собой систему и включает в себя черты, по меньшей мере, трёх типов подсистем – средовой, объектной и процессной.

**Средовая система.** Общеизвестно, что операторы связи, провайдеры Интернета и т.п. компании предлагают своим клиентам (абонентам) услуги. Это, прежде всего, услуги подвижной и стационарной связи,

проводного и мобильного доступа в Интернет, платного ТВ и пр. На современном этапе развития операторы уже не предлагают только телекоммуникационные услуги и услуги как таковые – это ещё и обширный ассортимент сопутствующих товаров и работ.

**Объектная система.** Помимо услуг связи телекоммуникационные операторы и провайдеры продвигают и собственные товары. Крупные игроки, занимающие лидирующее положение на телекоммуникационных рынках России, выпускают под собственными торговыми марками телефоны, смартфоны, модемы (в т.ч. мобильные), планшетные компьютеры и т.п.

**Процессная система.** Современная организация связи не ограничивается лишь предложением услуг и товаров. На рынке корпоративных клиентов активно продвигаются предложения по проведению различных работ в рамках системной интеграции, по установке и наладке оборудования в офисе клиента и т.п. Эти работы тесно связаны с телекоммуникационными услугами и являются скорее дополнением к ним. Работы технического характера могут проводиться и у физических лиц – провайдеры предлагают своим частным клиентам возможность ремонта компьютеров, подключения к сети, настройки и пр. Кроме того операторами проводятся различные работы по развёртыванию и поддержанию существующей инфраструктуры своих сетей.

**Проектная система.** Преобразование самой экономической системы, которое указывает на проектный тип системы, кроется в изменениях, происходящих с операторами связи, особенно явно прослеживающихся в последние годы. Ландшафт телекоммуникационного рынка, как в мире, так и российского сегмента изменяется, и такие изменения несут в себе кардинальную смену самого подхода к оказанию услуг связи в широком понимании этого термина. Развитие данного рынка ранее развивалось логично – операторы подвижной связи предоставляли услуги сотовой и т.п. видов связи; проводные операторы – услуги стационарной связи; провайдеры предоставляли доступ в Интернет. Сейчас же практически не существует крупного оператора, который предоставляет только характерные для его технологической ниши услуги – каждый из них комбинирует в себе черты и оператора стационарной связи, и провайдера Интернета, и оператора платного телевидения, реже – оператора сотовой связи. Теперь никто из лидеров рынка и более мелких игроков не уточняет, какие именно виды телекоммуникационных услуг он предоставляет, т.к. их ассортимент настолько широк и разнообразен, что это становится нецелесообразным. Из операторов связи и провайдеров они преобразовались в поставщиков полного комплекса телекоммуникационных услуг.

Поэтому необходимо рассматривать оператора связи как полисистемную организацию, в которой не доминирует какая-то одна система, а выражены достаточно широко все четыре типа систем в их деятельности. Отметим при этом, что средовая составляющая (услуги связи) по-прежнему занимает большую долю в общей совокупности систем, но в то же время другие типы подсистем продолжают наращивать свой вес. Их структуру можно проиллюстрировать в денежном выражении, например: средовую – объём оказанных услуг связи, объектную – объём проданных организацией связи товаров, процессную – объём произведённых работ, проектную подсистемы можно выразить через объём полученных доходов от предоставления своей инфраструктуры в аренду операторам-конкурентам и т.п. Однако детализация годовых отчётов компаний не даёт необходимой информации, т.к. именно услуги, относящиеся к проектной подсистеме организации не выделяются оператором.

В связи с выявленной полисистемностью любого современного оператора связи, для подобной организации целесообразно предложить рекомендации относительно подхода к формированию её комплексной стратегии. Практика показывает, что организации весьма неоднозначно подходят к данному процессу. Это касается и горизонта формирования стратегии, и подхода к тому, кем стратегия должна создаваться.

СЭТ предусматривает различные подходы к формированию комплексной стратегии компании, относящейся к одному из четырёх типов систем [2, табл. 7]. В то же время возникает необходимость разработать общий подход для полисистемной компании. Поскольку применить микст из четырёх видов «стратегий как систем» не представляется возможным, т.к. нельзя, например, совместить бессрочный подход к формированию стратегии для объектного типа и фиксированный срок планирования, рекомендуемый для проектного типа организации.

Представляется рациональным применять комбинацию из двух типов формирования стратегии, свойственных для систем объектного и средового типа – разрабатывать стратегию силами сторонней специализированной компаний при участии трудового коллектива компании с бессрочным горизонтом планирования, т.е. необходимость в формировании новой стратегии появится только когда произойдут существенные изменения во внешней и внутренней среде организации. При подходе к понятию «стратегия предприятия» как целостной совокупности взаимосвязанных стратегических решений, достаточных для описания ключевых моментов деятельности предприятия. В контексте данной статьи под комплексной стратегией компании мы понимаем согласованную совокупность решений, имеющих долгосрочные и труднообратимые послед-



ствия [7]. Предлагаемая комбинация подходов представляется перспективной по следующим причинам.

1. Именно совместный объектный и средовой подход к формированию стратегии может считаться долгосрочным: в случае последствия от исполнения утверждённых стратегических решений будут иметь труднообратимый характер.

2. И процессный, и проектный подход к формированию стратегии «... не вписывается в рамки стратегического планирования» [2, табл. 7], в силу «цикличности» процессного типа и ограниченности во времени проектного типа СЭС. Однако очевидно, что столь крупному и сложному организму как полисистемная компания стратегия необходима для гармоничного и согласованного развития.

3. Бессрочность принимаемой стратегии не будет накладывать временных ограничений для её реализации, в силу чего для полисистемы появляется возможность следования избранной стратегии в различных сферах своей деятельности.

Предложенный подход к стратегии полисистемной компании позволяет всесторонне подойти к процессу её формирования и учесть большее количество возможных вариантов стратегических решений, которые могут быть приняты к исполнению. Однако стоит понимать, что существует трудность согласования различных компонентов формируемой стратегии между трудовым коллективом и специализированной аутсорсинговой компанией, которые могут быть решены с помощью принятия единой формы сбора, обработки и хранения информации по мониторингу внешней и внутренней среды предприятия [8, с. 85]. Как показывает опыт, часто крупные операторы формируют свою стратегию либо своими силами, либо целиком полагаясь на рекомендации сторонней компании. Предлагаемый подход позволяет органично сочетать специфические знания сотрудников о своей организации и профессиональные компетенции в области стратегического планирования консалтинговых компаний, что положительно скажется на сбалансированном и гармоничном развитии такого разностороннего предприятия, как оператора связи как полисистемы.

### **Список литературы**

1. Kornai J. The System Paradigm // William Davidson Institute Working Papers Series 278, William Davidson Institute of Michigan, 1998.
2. Клейнер Г.Б. Развитие теории экономических систем в её применение в корпоративном и стратегическом управлении / Препринт # WP/2010/269. – М.: ЦЭМИ РАН, 2010. – 59 с.
3. Клейнер Г.Б. Новая теории экономических систем и её приложения // Журнал экономической теории. 2010. № 3. – С. 41-58.

4. Кобылко А.А. Оператор связи как социально-экономическая система // Экономический анализ: теория и практика. 2015. № 38. – С. 37-48.

5. Кобылко А.А. Исследование системных черт организации связи с позиции новой теории экономических систем // Экономическая наука современной России. 2016. № 2 (в печати).

6. Клейнер Г.Б. Концепция системной модернизации отечественных предприятий // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2015. № 1. – С. 26-35.

7. Стратегии бизнеса: Аналитический справочник. Айвазян С.А., Балкинд О.Я., Баснина Т.Д. и др. / Под ред. Г.Б. Клейнера. – М.: КОНСЭКО, 1998.

8. Качалов Р.М., Слепцова Ю.А. Проектирование канала обратной связи для реализации стратегического решения / Стратегическое планирование и развитие предприятий. Секция 5: Материалы Семнадцатого всероссийского симпозиума / Под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера. – М.: ЦЭМИ РАН, 2016. – С. 84-85.

УДК 519.8

*Моргунов Евгений Павлович,*

Канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры,

*Моргунова Ольга Николаевна,*

Канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры

## **ПРОДВИЖЕНИЕ МЕТОДА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ DATA ENVELOPMENT ANALYSIS В РОССИИ**

Россия, г. Красноярск, Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М. Ф. Решетнева, кафедра информатики и вычислительной техники,  
[emorgunov@mail.ru](mailto:emorgunov@mail.ru), [olgamorgunova@mail.ru](mailto:olgamorgunova@mail.ru)

**Аннотация.** Рассмотрен метод оценки эффективности систем Data Envelopment Analysis (DEA). Дан анализ положения дел относительно использования данного метода в России. Представлен web-ресурс, цель создания которого – способствовать дальнейшему продвижению метода DEA в нашей стране. Данный web-ресурс содержит не только теоретические материалы, но также и авторскую компьютерную программу, позволяющую проводить вычисления по моделям DEA.

**Ключевые слова:** эффективность систем; Data Envelopment Analysis; DEA; Анализ Среды Функционирования; АСФ; программное обеспечение для DEA.

*Evgeny P. Morgunov,*  
PhD in Technical Sciences, associate professor,  
*Olga N. Morgunova,*  
PhD in Technical Sciences, associate professor

## **ADVANCE OF THE SYSTEMS EFFICIENCY ASSESSMENT METHOD OF DATA ENVELOPMENT ANALYSIS IN RUSSIA**

Russia, Krasnoyarsk, Siberian state aerospace university named after academician M. F. Reshetnev, computer science department,  
emorgunov@mail.ru, olgamorgunova@mail.ru

**Abstract.** The method of Data Envelopment Analysis (DEA) that is used for efficiency assessment of systems is considered. The analysis of a situation concerning use of this method in Russia is given. The web resource that is created for promoting further advance of the DEA method in our country is presented. This web resource contains not only theoretical materials, but also the original computer program allowing to carry out calculations on the DEA models.

**Key words:** efficiency of systems; Data Envelopment Analysis; DEA; DEA-software.

Сложные системы имеют целый ряд характеристик, которые описывают их состояние и функционирование. Одним из главных показателей является эффективность системы. Эффективность проявляется только в процессе функционирования системы и отражает степень ее пригодности для использования по назначению. Это интегральный показатель, который нельзя измерить непосредственно.

В паспортах научных специальностей 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации» и 05.13.10 «Управление в социальных и экономических системах» большое внимание уделено именно проблеме повышения эффективности систем.

Эффективность можно рассматривать с двух позиций: с позиции степени достижения цели или с позиции соотношения затраченных ресурсов и полученных результатов. В английском языке для этих двух подходов даже существуют различные термины: «effectiveness» и «efficiency» [23, с. 66].

Для оценки показателя эффективности систем используются различные методы. Но мы в данной статье рассмотрим метод Data Envelopment Analysis (DEA) [21, 22, 23]. Целью настоящей работы является попытка внести вклад в продвижение метода DEA в России и способство-

вать самоорганизации сообщества исследователей, применяющих этот метод на практике или ведущих разработки и исследования в данной сфере. Для этого нами создан web-ресурс, на котором размещены материалы, касающиеся DEA, а также авторское программное обеспечение. Подробно web-ресурс рассматривается в заключительной части доклада.

Метод DEA был предложен в 1978 г. американскими учеными A. Charnes, W. W. Cooper, E. Rhodes [21], которые основывались на идеях, изложенных в статье M. J. Farrell [24], опубликованной в далеком 1957 г. Первоначально метод предназначался для оценки эффективности функционирования некоммерческих организаций.

Метод основан на построении так называемой *границы эффективности* в многомерном пространстве входных и выходных переменных, описывающих объекты, эффективность которых требуется определить. Поэтому данный метод относится к классу граничных методов. Степень эффективности конкретного объекта зависит от расстояния между ним и границей эффективности. Эта граница строится по реальным данным и представляет собой, по сути, оценку производственной функции для случая, когда выход является векторным.

Представим формализованное описание метода на примере одной из его моделей. Пусть требуется определить показатель эффективности каждого из  $n$  однородных объектов. Такими объектами могут быть предприятия, организации, университеты, банки и т. д. Для описания каждого объекта  $o_j$ ,  $j = \overline{1, n}$ , служит пара векторов  $(\mathbf{x}_j, \mathbf{y}_j)$ . При этом вектор  $\mathbf{x}_j = (x_{j1}, \dots, x_{ji}, \dots, x_{jm})^T$  содержит входные показатели (входы) для объекта  $o_j$ , а вектор  $\mathbf{y}_j = (y_{j1}, \dots, y_{jr}, \dots, y_{js})^T$  содержит выходные показатели (выходы) для объекта  $o_j$ . Тогда матрица  $\mathbf{X} = (\mathbf{x}_j)$ , имеющая размерность  $m \times n$ , содержит вектор-столбцы с входными данными для всех  $n$  объектов, а матрица  $\mathbf{Y} = (\mathbf{y}_j)$ , имеющая размерность  $s \times n$ , содержит вектор-столбцы с выходными данными для всех  $n$  объектов. В основе метода DEA лежит метод линейного программирования, поэтому модель формулируется в таком виде [23, с. 58]:

$\max_{\eta, \mu} (\eta),$

$$\mathbf{x}_0 - \mathbf{X}\mu \geq \mathbf{0},$$

$$\eta \mathbf{y}_0 - \mathbf{Y}\mu \leq \mathbf{0},$$

$$\mu \geq \mathbf{0}.$$

В этой модели индекс 0 означает индекс оцениваемого объекта, например, очередного университета из сформированной группы университетов. При этом весовые коэффициенты показателям заранее не назна-

чаются. Скаляр  $\eta$  и является мерой эффективности оцениваемого объекта. Важно отметить, что  $\eta \geq 1$ . Критерием эффективности объекта является условие  $\eta = 1$ . Объекты, имеющие такое значение показателя  $\eta$ , считаются эффективными и находятся, как принято говорить, на *границе эффективности*. Аналогичная задача решается для каждого объекта, т. е.  $n$  раз. Поскольку на практике удобнее использовать показатель эффективности, когда он принимает значение от 0 до 1, то для перевода значения  $\eta$  в диапазон (0; 1] используют обратную величину  $1 / \eta$ .

Метод DEA применяется в различных предметных областях и в различных контекстах, в том числе и тогда, когда между входными и выходными показателями, описывающими исследуемые объекты, нет прямой технологической зависимости, какая имеет место в материальном производстве. В случае отсутствия такой «материальной» связи поступают следующим образом: показатели, для которых желательным является снижение их значений, относят к входным, а показатели, значения которых желательно увеличивать, относят к выходным.

Метод DEA имеет ряд особенностей, например: если какой-либо из оцениваемых объектов имеет наилучшее значение одного из показателей среди всех объектов, то этот объект обязательно будет находиться на границе эффективности, т. е. его показатель эффективности будет равен 1.

Для практического использования метода необходимо программное обеспечение (ПО). В настоящее время разработан целый ряд программ, часть из которых является свободно распространяемыми. Кратко рассмотрим некоторые из них.

PIM-DEA Soft (Performance Improvement Management Software) (<http://deazone.com/en/software>). Это коммерческое ПО, имеющее следующие характеристики:

- реализует множество моделей DEA;
- отражает результаты последних теоретических разработок;
- имеет развитые средства для работы с большими массивами данных (например, автоматический выбор подмножеств объектов по категориям для обработки в пакетном режиме);
- поддерживает экспорт и импорт данных в/из Microsoft Excel;
- имеет хорошие средства для визуализации результатов моделирования.

DEAOS (DEA Online Software) (<https://www.deaos.com>). Это web-приложение, поэтому никакая установка ПО на локальном компьютере не требуется. Для работы нужно получить логин и пароль на сайте, отправив запрос по электронной почте. При бесплатном доступе число исследуемых объектов не может превышать 15, а число переменных в зада-

че – 4. Для получения больших возможностей нужно заплатить определенную сумму. Реализовано более 10 моделей DEA. Результаты вычислений визуализируются в наглядной форме, создаются графики. Исходные данные можно ввести вручную на сайте или импортировать из Microsoft Excel. Результаты можно экспортировать в Microsoft Excel, в файлы форматов pdf и html.

Пожалуй, одной из самых популярных и известных можно считать программу DEAP (<http://www.uq.edu.au/economics/cepa/deap.php>), написанную австралийским профессором Т. Коелли [22]. Эта программа является свободным ПО. Ее достоинство – простота использования. Для хранения данных используются текстовые файлы, структурированные в соответствии с определенными требованиями. Эта программа является консольным приложением, т. е. не имеет графического интерфейса пользователя. Хотя реализованы только базовые модели метода DEA, тем не менее, она позволяет выполнять довольно сложные исследования.

За годы, прошедшие с момента создания метода DEA, было написано множество статей и книг, посвященных ему, проведены сотни исследований с использованием этого метода. На Западе есть даже специальный журнал, в котором публикуются статьи по вопросам эффективности систем, – *Journal of Productivity Analysis*.

Насколько нам известно, в России метод DEA впервые начал использоваться профессором В. Е. Кривоножкой и его аспирантами и коллегами из Института системного анализа РАН. Они опубликовали свои первые статьи по этому методу еще в конце 90-х годов прошлого столетия (см., например, [1]).

В последние 15 лет метод DEA стал постепенно распространяться в России. Он использовался в различных сферах: финансовой [2, 5], нефтегазовой [1, 4], агропромышленной [14, 15], торговой [9]. Применялся он для управления воспроизводством человеческого капитала [20], для выполнения сравнительной оценки эффективности регионов России [18], а также в энергетике и энергоснабжении [6, 7]. Публикации, посвященные ему, появлялись в солидных журналах [3, 5], защищались диссертации [2, 4, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 20], издан учебник [10].

В настоящее время еще не сформировался общепринятый русскоязычный эквивалент названия метода. В. Е. Кривоножка и его коллеги используют такой – «Анализ Среды Функционирования» (АСФ) [1, 2, 10, 11, 16, 17]. В оригинальном названии метода есть слово *envelopment* (обертывание). Граница эффективности как бы огибает, или обертывает, точки, соответствующие исследуемым объектам в многомерном пространстве. Эта особенность отражена и в некоторых вариантах перевода названия метода на русский язык: «метод обволакивающей поверхности»

[14] и «метод оболочки данных» [14], «анализ свертки данных» [19], «непараметрический метод анализа оболочки данных (АОД)» [15], «анализ „упаковки“ (охвата) данных» [7].

Конечно, наиболее авторитетными источниками информации по методу DEA являются учебники, монографии и статьи в журналах. Но в дополнение к ним очень важную роль в англоязычном Интернете играют и сайты, в том числе персональные, посвященные этому методу. На этих сайтах предлагается ПО, реализующее метод DEA, а также материалы, позволяющие сделать первые шаги в использовании метода. На наш взгляд, такие сайты очень полезны для начинающих исследователей, да и не только для них. В западном сегменте Интернета есть большой сайт, всецело посвященный DEA, <http://www.deazone.com>. Его поддерживает профессор А. Emrouznejad. Однако в российском сегменте Интернета аналогичного web-ресурса нам найти не удалось. Мы решили создать web-ресурс, который призван способствовать продвижению метода DEA в России. Его адрес в сети Интернет – <http://www.morgunov.org>. На нашем сайте размещены следующие материалы, касающиеся DEA.

1. Краткое введение в метод DEA. Оно позволяет получить первое представление о методе.

2. Практический пример проведения небольшого исследования. В качестве объектов выбраны регионы России. Исследование проведено в несколько этапов, на каждом из которых производился и обосновывался выбор моделей DEA, а затем выполнялась интерпретация полученных результатов.

3. Кандидатские диссертации авторов настоящего доклада [12, 13]. Мы надеемся, что в будущем нам удастся пополнить коллекцию диссертаций, в которых используется или развивается метод DEA (конечно же, с согласия их авторов). Аспиранты, заинтересовавшиеся этим методом, смогут в одном месте получить представление не только о самом методе, но и том, как его использовали их предшественники в своих диссертационных работах.

4. Доклады на конференциях и статьи, в которых рассматривается, развивается или используется метод DEA.

5. Полезные ссылки на литературу и другие сайты.

6. Авторская компьютерная программа. Эта программа пока что реализует только две модели метода DEA, которые называются моделями CCR и BCC (в их названиях используются первые буквы фамилий их авторов) [23]. Это базовые модели. При этом реализована возможность выбора ориентации моделей на вход или на выход. Поскольку это web-приложение, то всю подготовительную работу и вычисления можно провести непосредственно на сайте: выбрать число исследуемых объектов, а

также число входных и выходных переменных, ввести названия объектов и переменных, ввести исходные данные и получить результирующий отчет в окне браузера. Для использования программы никакой регистрации не требуется. Хотя эта программа очень простая, тем не менее, она позволяет выполнить несложное исследование на основе своих исходных данных. Формат выходного отчета специально сделан таким же, как и у программы DEAP, разработанной австралийским профессором Т. Coelli [22], поскольку эта программа очень популярна в среде исследователей, использующих DEA.

Мы надеемся, что наш web-ресурс будет способствовать продвижению метода DEA среди студентов и преподавателей российских вузов, а также среди аналитиков-практиков. Возможно, он внесет небольшой вклад в формирование в России сообщества специалистов, использующих DEA. Надеемся также, что в результате объединения усилий такого сообщества в будущем удастся провести конференцию, посвященную вопросам эффективности систем, или организовать специализированную секцию «Эффективность систем» в рамках конференции «Системный анализ».

### Список литературы

1. Анализ эффективности функционирования сложных систем [Текст] / В. Е. Кривоножко, А. И. Пропой, Р. В. Сеньков, И. В. Родченков, П. М. Анохин // Автоматизация проектирования. – 1999. – № 1. – С. 2–7.
2. Антонов, А. В. Разработка процедур коррекции параметров финансовых институтов на основе технологии анализа среды функционирования [Текст] : дис. ... канд. физ.-мат. наук : 05.13.18 / Алексей Валерьевич Антонов. – Долгопрудный, 2000. – 109 с.
3. Выгон, Г. В. Анализ связи технологической эффективности и рыночной капитализации компаний [Текст] / Г. В. Выгон, А. Б. Поманский // Экономика и математические методы. – 2000. – Т. 36, вып. 2. – С. 70–87.
4. Выгон, Г. В. Методы оценки нефтяных компаний в условиях неопределенности [Текст] : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.13 / Григорий Вадимович Выгон. – М., 2000. – 115 с.
5. Головань, С. В. Непараметрические оценки эффективности российских банков [Текст] / С. В. Головань, В. В. Назин, А. А. Пересецкий // Экономика и математические методы. – 2010. – Т. 46, вып. 3. – С. 43–57.
6. Дилигенский, Н. В. Системный анализ и оптимизация проектных решений энергоснабжения жилого здания в современных строительных технологиях [Текст] / Н. В. Дилигенский, В. И. Немченко, М. В. Посашков // Известия Самарского научного центра РАН. – 2010. – Т. 12, №4 (3). – С. 553–557.
7. Дилигенский, Н. В. Сравнительный многокритериальный анализ эффективности операционной деятельности промышленных предприятий [Текст] / Н. В. Дилигенский, М. В. Цапенко, А. Н. Давыдов // XII Международная кон-



ференция «Проблемы управления и моделирования в сложных системах», 21–23 июня 2010 г. : труды / Ин-т проблем управления сложными системами РАН. – Самара, 2010. – С. 126–136.

8. Катков, В. А. Граничные методы оценки эффективности для экономических объектов со сложной структурой [Текст] : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.13 / Владислав Александрович Катков. – Иваново, 2013. – 131 с.

9. Костерин, И. Г. Разработка моделей и методов анализа эффективности объектов торговой сети на основе технологии бенчмаркинга [Текст] : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.13 / Илья Геннадьевич Костерин. – Нижний Новгород, 2009. – 175 с.

10. Кривоножко, В. Е. Анализ деятельности сложных социально-экономических систем [Текст] / В. Е. Кривоножко, А. В. Лычев. – М. : Издательский отдел факультета ВМ и К МГУ ; МАКС Пресс, 2010. – 208 с.

11. Лычев, А. В. Развитие и обобщение моделей методологии Анализа Среды Функционирования для анализа деятельности сложных систем [Текст] : дис. ... канд. физ.-мат. наук : 05.13.01 / Андрей Владимирович Лычев ; [Место защиты: Ин-т систем. анализа РАН]. – М., 2008. – 105 с.

12. Моргунов, Е. П. Многомерная классификация на основе аналитического метода оценки эффективности сложных систем [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.01 / Евгений Павлович Моргунов. – Красноярск, 2003. – 160 с.

13. Моргунова, О. Н. Методы и алгоритмы исследования эффективности сложных иерархических систем [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.01 / Ольга Николаевна Моргунова. – Красноярск, 2006. – 153 с.

14. Понькина, Е. В. Технологическая эффективность производства продукции растениеводства: измерение на основе эконометрических методов Data Envelopment Analysis и Stochastic Frontier Analysis [Текст] / Е. В. Понькина, Д. В. Курочкин // Известия Алтайского гос. ун-та. – 2014. – Вып. 1 (81). – С. 170–178.

15. Сазонова, Д. Д. Оценка технической эффективности использования производственных ресурсов в фермерских хозяйствах [Текст] / Д. Д. Сазонова, С. Н. Сазонов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2012. – Вып. 3–4. – С. 108–128.

16. Сафин, М. М. Построение алгоритмов сечений эффективного фронта аффинными подпространствами в методологии Анализа Среды Функционирования [Текст] : дис. ... канд. физ.-мат. наук : 05.13.01 / Михаил Масхутович Сафин ; [Место защиты: Ин-т систем. анализа РАН]. – М., 2008. – 128 с.

17. Сеньков, Р. В. Параметрические методы оптимизации в анализе эффективности сложных систем на основе АСФ технологии [Текст] : дис. ... канд. физ.-мат. наук : 05.13.18 / Роман Викторович Сеньков. – М., 2002. – 153 с.

18. Соловьев, М. Н. Разработка математической модели сравнительной оценки эффективности регионов России [Текст] / М. Н. Соловьев, С. В. Пест-

риков // Вестник Самарского гос. техн. ун-та. Сер.: Физ.-мат. науки. – 2008. – № 1 (16). – С. 175–177.

19. Федотов, Ю. В. Измерение эффективности деятельности организации: особенности метода DEA (анализа свертки данных) [Текст] / Ю. В. Федотов // Российский журнал менеджмента. – 2012. – № 2. – С. 51–62.

20. Шевелева, Р. Н. Инструменты управления воспроизводством человеческого капитала для инновационного развития региона [Текст] : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Регина Николаевна Шевелева. – Красноярск, 2011. – 147 с.

21. Charnes, A. Measuring the efficiency of Decision Making Units [Text] / A. Charnes, W. W. Cooper, E. Rhodes // European journal of operational research. – 1978. – Vol. 2. – P. 429–444.

22. Coelli, T. An introduction to efficiency and productivity analysis / T. Coelli, D. S. Prasada Rao, G. E. Battese. – Boston : Kluwer Academic Publishers, 1998. – 275 p.

23. Cooper, W. W. Data Envelopment Analysis [Text] : A comprehensive text with models, applications, references, and DEA-Solver software / W. W. Cooper, L. M. Seiford, K. Tone. – 2nd ed. – New York : Springer, 2007. – xxxviii, 490 p.

24. Farrell, M. J. The measurement of productive efficiency [Text] / M. J. Farrell // Journal of The Royal Statistical Society, Series A (General), Part III. – 1957. –

УДК 004

*Аручиди Наталья Александровна,*

Канд. экон. наук, доцент

## **СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ПРОДВИЖЕНИЯ САЙТА ПО КРИТЕРИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОЛНОТЫ**

г. Ростов-на-Дону, Ростовский государственный экономический  
университет (РИНХ),  
bnatalya2000@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассматриваются современные методы продвижения сайтов в сети Интернет. Проблема продвижения в сети является актуальной и малоизученной. Использование методики сравнения по критерию функциональной полноты для выбора оптимального метода продвижения.

**Ключевые слова:** сайт, продвижение, методика, выбор, Интернет, сравнение, функциональная полнота

## COMPARISON OF METHODS OF WEBSITE PROMOTION ON THE CRITERION OF FUNCTIONAL COMPLETENESS

Rostov-on-don, Rostov State University of Economics  
, bnatalya2000@mail.ru

**Abstract.** The article considers the modern methods of promotion of sites on the Internet. The problem of promotion on the web is relevant and understudied. Using the method of comparison according to the criterion of functional completeness for choosing the best method of promotion.

**Key words:** website, promotion, methodology, choice, Internet, comparison, functional completeness

После создания сайта возникает необходимость в выборе наиболее эффективного метода его продвижения. Для целей продвижения сайта и любого другого информационного продукта существует множество методик и способов. Каждый способ имеет свои достоинства и недостатки, а также свой набор функциональных возможностей для достижения результата. Для выбора оптимального способа для каждого конкретного случая можно применить метод ранжирования по критерию функциональной полноты [1,2].

Проведем сравнение существующих методов продвижения. Таких как: маркетинг, контекстная реклама, контент, ссылки, SMM, аналитика, поисковое продвижение, социальные сети, контекстная реклама, трафиковые естественные ссылки, SEO, PR.

Для реализации сравнения множество сравниваемых методов обозначим  $Z = \{Z_i\}$  ( $i=1,2,\dots,n$ ), где  $n=4$ . Множество, составляющее список функций, реализуемых каждым способом, обозначим как  $R = \{R_j\}$  ( $j=1,2,\dots,m$ ).

Исходную информацию представим в виде таблицы  $\{X_{ij}\}$ , элементы которой определяются следующим образом:

$$X_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } j - \text{ая функция реализуется } i - \text{ым методом продвижения} \\ 0, & \text{если не реализуется} \end{cases}$$

Найдем матрицы  $P^{(11)}, P^{(01)}, P^{(10)}, P^{(00)}$ , причем  $P_{ik}^{(11)}$  - элементы матрицы, обозначающие число функций, выполняемых и  $Z_i$  и

$Z_k$  и определяемые как  $P_{ik}^{(11)} = |Z_i \cap Z_k|$  - мощность пересечения множества  $Z_i = \{X_{ij}\}$  и  $Z_k = \{X_{kj}\}$ .

Для нашего случая матрица  $P^{(11)}$  имеет вид:

$$P^{(11)} = \begin{vmatrix} 237 & 99 & 99 & 84 \\ 99 & 172 & 78 & 69 \\ 99 & 78 & 158 & 73 \\ 84 & 69 & 73 & 100 \end{vmatrix}.$$

$P_{ik}^{(10)}$  - элементы матрицы, обозначающие число функций, выполняемых конструктором  $Z_i$ , но не реализуемых конструктором  $Z_k$  и определяемые как  $P_{ik}^{(10)} = |Z_i \setminus Z_k|$  - мощность разности множеств  $Z_i = \{X_{ij}\}$  и  $Z_k = \{X_{kj}\}$ .

Матрицу  $P^{(10)}$  можно представить как:

$$P^{(10)} = \begin{vmatrix} 0 & 138 & 138 & 153 \\ 73 & 0 & 94 & 103 \\ 59 & 80 & 0 & 85 \\ 16 & 31 & 27 & 0 \end{vmatrix}.$$

$P_{ik}^{(01)}$  - элементы матрицы, обозначающие число функций, выполняемых конструктором  $Z_k$ , но не реализуемых  $Z_i$  и определяемые как  $P_{ik}^{(01)} = |Z_k \setminus Z_i|$  - мощность разности множеств  $Z_k = \{X_{kj}\}$  и  $Z_i = \{X_{ij}\}$ . Найдем матрицу  $P^{(01)}$

$$: P^{(01)} = \begin{vmatrix} 0 & 73 & 59 & 16 \\ 138 & 0 & 80 & 31 \\ 138 & 94 & 0 & 27 \\ 153 & 103 & 85 & 0 \end{vmatrix}.$$

$P_{ik}^{(00)} = |Z_i \cup Z_k|$  - мощность объединения множеств  $Z_i = \{X_{ij}\}$  и  $Z_k = \{X_{kj}\}$ , она определяется как сумма числа функций выполняемых конструкторами.  $P_{ik}^{(00)} = P_{ik}^{(11)} + P_{ik}^{(10)} + P_{ik}^{(01)}$ ,

$$P^{(00)} = \begin{vmatrix} 237 & 310 & 296 & 253 \\ 310 & 172 & 252 & 203 \\ 296 & 252 & 158 & 185 \\ 253 & 203 & 185 & 100 \end{vmatrix}.$$

Для оценки того, какая часть (доля) функций, выполняемых методом  $Z_i$ , реализуется также и методом  $Z_k$ , была найдена матрица  $H$  элементы которой, определяются по формуле:

$$H_{ik} = P_{ik}^{(11)} / (P_{ik}^{(11)} + P_{ik}^{(10)}), \quad (0 \leq H_{ik} \leq 1);$$

$$H = \begin{vmatrix} 1 & 0,42 & 0,42 & 0,35 \\ 0,57 & 1 & 0,45 & 0,4 \\ 0,63 & 0,49 & 1 & 0,46 \\ 0,84 & 0,69 & 0,73 & 1 \end{vmatrix}.$$

Взаимосвязь между конструкторами  $Z_i$  и  $Z_k$  оценивается по значениям  $P_{ik}^{(11)}$  и  $G_{ik} = P_{ik}^{(11)} / P_{ik}^{(00)}$ ,  $(0 \leq G_{ik} \leq 1)$ , где  $G_{ik}$  - мера подобия Жаккарда, определяемая как отношение числа функций, выполняемых обоими пакетами к числу функций, выполняемых хотя бы одним из них. Найдем матрицу  $G$ :

$$G = \begin{vmatrix} 1 & 0,319 & 0,334 & 0,34 \\ 0,319 & 1 & 0,309 & 0,339 \\ 0,334 & 0,309 & 1 & 0,394 \\ 0,34 & 0,339 & 0,394 & 1 \end{vmatrix}.$$

Чтобы рассчитать матрицу  $G^0$ , необходимо задаться пороговым значением  $\varepsilon$  элементов матрицы  $G$ .

Если взять пороговое значение  $\varepsilon_g=0,34$ , то матрица  $G^0$ , может быть представлена в виде.

$$G^0 = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

Построенный по матрице  $G^0$  граф подобия (при  $\varepsilon_g=0,34$ ) представлен на рисунке 2.

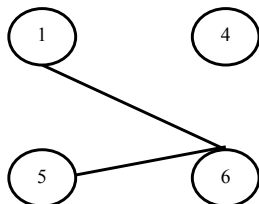


Рис.1. Граф подобия методов продвижения

Рис. 1 позволяет легко выделить группу схожих методов. Это системы 1,5,6. Так, с помощью построенного графа пользователь может видеть, что если его интересует система 1, то ему также стоит обратить внимание на конструкторы 5 и 6.

Воспользовавшись результатами проведенного анализа, руководитель может сравнить стоимости, временные и другие характеристики выделенных методов продвижения сайта компании.

Окончательный выбор может быть сделан с учетом таких показателей как необходимость вложения денежных средств, объем денежных вложений, удобство применения, трудоемкость освоения, необходимость привлечения дополнительных специалистов и прочих факторов.

### Список литературы

1. Хубаев Г.Н. Сравнение сложных программных систем по критерию функциональной полноты // Программные продукты и системы (SOFTWARE & SYSTEMS). – 1998. – №2. – С. 6-9.
2. Хубаев Г.Н., Щербаков С.М., Аручиди Н.А. ПС анализа сложных систем по критерию функциональной полноты «Ireland» // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. – №2009615296. – М.: РОС-ПАТЕНТ, 2009.

## **МОДЕЛЬ СЕТИ ДОВЕРИЯ НА ОСНОВЕ НЕКООПЕРАТИВНОЙ ИГРЫ**

Нижний Новгород, НГТУ им. Р. Е. Алексеева, [suprunenco@gmail.com](mailto:suprunenco@gmail.com)

**Аннотация.** В статье описывается модель сети доверия, использующейся для классификации интернет-ресурсов. Модель описана в виде некооперативной игры и содержит определения выигрышной стратегии и функции выигрыша. Реализация описанной модели используется в модуле классификации интернет-ресурсов в системе фильтрации доступа к интернет-ресурсам.

**Ключевые слова:** сеть доверия, репутация, некооперативная игра, классификация контента

*Aleksandr V. Suprunenko,*  
senior lecturer

## **WEB OF TRUST MODEL BASED ON NON-COOPERATIVE GAME**

Nizhny Novgorod, NNTU n. a. R. E. Alekseev, [suprunenco@gmail.com](mailto:suprunenco@gmail.com)

**Abstract.** The article describes web of trust model used for web content classification. The model is described as non-cooperative game and includes definition of winning strategy and outcome function. The implementation of the described model is used in a web content classification module of web content filtering system.

**Keywords:** web of trust, reputation, non-cooperative game, content classification

### **Введение**

В связи с постоянным увеличением размера интернет-аудитории во всём мире, постоянно увеличивается количество различных онлайн-сообществ. Сообщества используются для решения широкого круга задач: составления баз знаний, построения рекомендательных систем, совместного создания контента и т. п. Разумеется, каждое сообщество нуж-

дается в управляющих воздействиях, например, разрешающих или предотвращающих конфликтные ситуации, определяющих иерархию членов сообщества (агентов), регламентирующих работу сообщества для решения специфических задач. Одним из вариантов управляемого сообщества является сеть доверия.

Далее приведено описание некоторых свойств существующих сетей доверия, описание модели сети доверия на основе некооперативной игры для решения задачи классификации интернет-ресурсов.

### ***Существующие сети доверия***

Известны сети, в которых отношения доверия устанавливаются между агентами сети, причём возможны варианты как с непосредственным (прямым) доверием [3, 8], так и с транзитивным [4, 5, 7]. Такой подход используется, например, в рекомендательных системах, пиринговых сетях. Анонимность агентов сети доверия может позволить уменьшить вероятность манипуляций недобросовестных агентов с целью увеличения значения собственной репутации, как это сделано, например, в пиринговых сетях [7]. Также одним из важных свойств является зависимость сети от внешних управляющих воздействий. Например, пиринговые сети [7] способны работать полностью автономно. Наконец, важным свойством сети доверия является способ выражения репутации агентов. Чаще всего репутация выражается дискретными значениями [4, 5] или значениями в определённом диапазоне [7, 8].

Для решения задачи классификации сеть доверия должна обладать некоторыми специфическими свойствами.

### ***Модель сети доверия на основе некооперативной игры***

Предложенная сеть доверия представляет собой гетерогенное онлайн-сообщество, состоящее из агентов — пользователей и автоматизированных программных систем. Сеть обладает следующими свойствами:

1. Анонимность агентов. Сеть устанавливает с агентами отношения доверия, количественным выражением которого является только значение репутации каждого агента. Другие идентификационные данные агентов не учитываются.

2. Независимость агентов. Агенты сети не взаимодействуют друг с другом. Сеть не предоставляет информацию о действиях других агентов.

3. Отсутствие транзитивных отношений. Учитывая отсутствие непосредственного взаимодействия между агентами, необходимость в транзитивном доверии между агентами также отсутствует.

4. Отсутствие привилегий для новых агентов. При регистрации агенту присваивается начальное значение репутации, заданное неотрицательным числом, которое увеличивается или уменьшается по мере уча-



ствия агента в работе сети, вместе с тем увеличивая или уменьшая степень доверия сети к агенту.

5. Устойчивость сети. За счёт коррекции значений репутации агентов в процессе работы сети снижается возможность манипуляций сетью недобросовестными агентами.

6. Саморегулируемость и автономность сети. С каждым новым агентом в сети увеличивается суммарное значение репутации агентов, вместе с тем снижается степень значимости каждого агента для сети.

Данная сеть доверия используется для решения задачи классификации интернет-ресурсов. В результате процесса классификации каждому интернет-ресурсу (сайту, странице, документу, мультимедиа-ресурсу и т. п.) ставятся в соответствие многокритериальные оценки (например, возрастная метка, тематическая принадлежность, отраслевые рейтинги PEGI, СТИА, МРАА и т. п.), каждая из которых представлена множеством возможных оценок по заданному критерию (например, 0+, 6+, 12+, 16+ и 18+ для возрастных меток).

Представленную сеть доверия можно описать в виде некооперативной игры, заданной тройкой [1]:

$$\Gamma_N = \langle N; X; H \rangle, \text{ где}$$

$N$  — множество игроков (агентов сети доверия, оставивших оценку интернет-ресурсу);

$X$  — множество стратегий игроков (каждая стратегия соответствует выбору одной оценки по определённому критерию, например, выбор оценки 6+ в качестве возрастной метки);

$H$  — функция выигрыша, определяющая новое значение репутации для агентов, принимавших участие в оценке интернет-ресурса.

Каждая новая оценка по определённому критерию, поставленная агентом сети, инициирует игру, участниками которой, помимо этого агента, являются все агенты, ранее дававшие оценку по такому же критерию данному интернет-ресурсу.

Исходом игры является расчёт совокупной оценки интернет ресурса по определённому критерию. Для расчёта совокупной оценки интернет-ресурса для каждой из множества возможных оценок вычисляется сумма значений репутаций агентов, поставивших данную оценку. Оценка, имеющая максимальную сумму репутаций агентов, считается совокупной оценкой интернет-ресурса по определённому критерию и определяет выигрышную стратегию.

На основании определённой выигрышной стратегии, соответствующей оценке, совпадающей с совокупной оценкой интернет-ресурса, игроки делятся на выигравших и проигравших. Выигравшими считаются агенты сети, чья оценка совпала с совокупной оценкой интернет-ресурса,

проигравшими — все остальные агенты, поставившие оценки данному интернет-ресурсу.

Новые значения репутации выигравших агентов определяется функцией выигрыша  $H_1$ , проигравших — функцией  $H_2$ :

$$H_1 = r + \frac{R^- \cdot r}{n \cdot R}, \quad H_2 = r - \frac{R^+ \cdot r}{n \cdot R}, \quad \text{где}$$

$r$  — текущее значение репутации агента;

$R^-$  — сумма значений репутаций агентов, чьи оценки не совпали с совокупной оценкой (проигравших);

$R^+$  — сумма значений репутаций агентов, чьи оценки совпали с совокупной оценкой (выигравших);

$n$  — количество агентов (игроков), оставивших оценки;

$R$  — сумма значений репутаций агентов (игроков), оставивших оценки.

Описанная модель сети доверия реализована в модуле классификации интернет-ресурсов, входящем в состав системы фильтрации доступа к интернет-ресурсам.

### ***Реализация сети доверия для классификации интернет-ресурсов***

В описанную сеть доверия входят пользователи, зарегистрировавшиеся в системе, и автоматизированные программные системы, имеющие доступ к сформированным базам данных, каталогам, реестрам и другим источникам информации о принадлежности интернет-ресурсов к определённым категориям. Автоматизированные программные системы, также являющиеся агентами сети доверия, запрашивают информацию об интернет-ресурсе из внешних источников, выполняют сопоставление полученных оценок с форматом оценок, принятых в сети доверия, и участвуют в формировании совокупной оценки интернет-ресурса вместе с пользователями. За счёт гетерогенности сети в системе решается проблема «холодного старта» в процессе оценки нового интернет-ресурса: агенты сети, представляющие собой автоматизированные программные системы, компенсируют временные задержки, свойственные пользователям сети, ускоряя процесс формирования совокупной оценки интернет-ресурса.

Данные о классифицированных интернет-ресурсах распространяются за пределы системы в формате RDF DC в нотации XML и JSON-LD [2, 6] по протоколу HTTP(S) для использования во внешних сервисах. В качестве внешних сервисов могут выступать системы фильтрации доступа к интернет-ресурсам, поисковые системы, специализированные сервисы интернет-провайдеров и др.

### **Список литературы**

1. Петросян, Л. А. Теория игр: учебник / Л. А. Петросян, Н. А. Зенкевич, Е. В. Шевкопляс. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012 — 432 с.: ил.

2. Супруненко А. В. Использование формата RDF для хранения и распространения информации о веб-ресурсах [Текст] / А. В. Супруненко // Тезисы докладов международной научно-технической конференции «ИСТ–2011». — Н. Новгород: НГТУ, 2011

3. Супруненко А. В. Модель открытой распределенной системы фильтрации веб-контента [Текст] / А. В. Супруненко // Журнал «Системы управления и информационные технологии». — Воронеж — 2011. — № 1 (43), — с. 90–95

4. Abdul-Rahman A., Hailes S. Supporting trust in virtual communities // In: Proc. of Hawaii International Conference on System Sciences, 2000

5. Advogato Trust Metric // <http://www.advogato.org/trust-metric.html>

6. JSON-LD 1.0. A JSON-based Serialization for Linked Data. W3C Recommendation [Электронный ресурс] // The World Wide Web Consortium (W3C). URL: <https://www.w3.org/TR/json-ld/>.

7. Kamvar S.D., Schlosser M.T., Garcia Molina H. The EigenTrust Algorithm for Reputation Management in P2P Networks // Proceedings of the 12th international conference on World Wide Web, 2003, p. 640–651

8. Marsh S. Formalising Trust as a Computational Concept // PhD dissertation, University of Stirling, 1994

УДК 004.415.2

*Чеботарев Михаил Михайлович,*

*Студент,*

*Одоевский Алексей Сергеевич,*

*Ведущий программист кафедры*

## **РАЗРАБОТКА МУЛЬТИСЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ СБОРА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДЛЯ ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ**

Санкт-Петербург, СПбПУ Петра Великого, кафедра КСПТ [chebotarev.michael@yandex.ru](mailto:chebotarev.michael@yandex.ru), [alod@rambler.ru](mailto:alod@rambler.ru)

**Аннотация:** Система позволяет наблюдать за протекающими процессами, импортировать данные из других систем и экспортировать результаты в разных форматах. Датчики легко конфигурируются, что позволяет подключаться и к другим системам. Все датчики оснащены Wi-Fi модулями и блоками автономного питания, есть возможность кэширования данных, что серьезно расширяет диапазон возможного применения. Планируется реализовать возможность прогнозирования по уже сделанным измерениям и добавить усреднение полученных результатов по времени.

**Ключевые слова:** анализ данных, датчики, мультисенсорная информационная система, обработка результатов.

**Mihail M. Chebotarev,**  
Student,  
**Alexey S. Odoevsky,**  
Lead programmer

## **DEVELOPMENT OF MULTISENSOR SYSTEM OF COLLECTING AND DATA PROCESSING FOR SCHOOL LABORATORY**

Saint-Petersburg, Peter the Great SPbPU, department CSSE  
,chebotarev.michael@yandex.ru, alod@rambler.ru

**Abstract.** The system allows to watch the proceeding processes, import data from other systems and export results in different formats. Sensors are easily configured, it allows to be connected also to other systems. All sensors are equipped with Wi-Fi modules and autonomous supply units, there is a possibility of a caching of data what seriously expands the range of possible application. It is planned to make a possibility of forecasting on already made measurements and add averaging of the received results by time.

**Keywords:** data analysis, multisensor information system, processing of results, sensors.

Наверное, не найдется ни одного человека, который бы не держал в своих руках самый распространенный на Земле датчик температуры – ртутный градусник. Ртутный градусник по сей день используется, потому что прост в использовании, компактен и позволяет достаточно точно узнать температуру тела.

Современный мир сложно представить без прогноза погоды, без стеклянных дверей, которые открываются, когда мы подходим, или без автомобильной сигнализации. Во всех перечисленных системах присутствуют датчики, позволяющие системе реагировать на события во внешней среде. Датчики являются неотъемлемой частью большинства привычных вещей: любой смартфон имеет акселерометр, помогающий телефону ориентироваться в пространстве.

Разрабатываемая мультисенсорная система представляет собой информационную систему, которая автоматизирует измерение некоторых величин с помощью датчиков, и облегчает обработку полученных измерений. Система имеет клиент-серверную архитектуру.

Мультисенсорная система позволит учащимся познакомиться с различными датчиками (температуры, давления, освещенности и др.), провести эксперименты по измерению показателей среды (в разные моменты времени и в разных местах) и сравнить полученные результаты. Важно, что измерения автоматизированы, и пользователям достаточно установить только период проведения измерений для конкретного датчика.

При разработке мультисенсорной системы сбора и обработки данных следует стремиться выполнить требования:

- система должна быть актуальна и проста в использовании;
- каждый датчик системы должен быть компактен, удобен, точен.

### **Примеры экспериментов с использованием школьной лаборатории**

- 1) Измерение температуры окружающей среды (в комнате и за окном);
- 2) Оценка качества освещенности на рабочем месте (и других комнатах) в разное время суток, при естественном и искусственном освещении;
- 3) Длительный эксперимент (несколько месяцев) по измерению атмосферного давления и влажности в зависимости от времени суток и времени года.

Аналогично могут быть проведены и другие эксперименты, в основе которых могут лежать новые датчики. На момент написания статьи созданы сенсоры: освещенности, давления, температуры (2 вида) и влажности.

В планах создать следующие датчики:

- кислотно-щелочного баланса раствора (уровень pH среды);
- уровня шума;
- уровня кислорода (O<sub>2</sub>);
- уровня углекислого (CO<sub>2</sub>) и угарного газов (CO).

### **Существующие системы и аналоги**

- 1) ThingSpeak Internet Of Things [1].

Плюсы:

- Поддерживаются мобильные устройства на базе Android;
- Используется несколько аппаратных платформ: Amazon Echo, ESP8266 Wi-Fi, Particle.io;
- Для анализа измерений используется MatLab;
- Возможность открытого доступа к результатам других пользователей.

Минусы:

- Данные хранятся только в облаке (нет локального хранения).

- 2) «Народный мониторинг» [2].

Плюсы:

- Поддерживаются платформы: Android, Windows, iPhone, iPad, OS X и CyberWrt;
- Поддерживает сервис «Мои треки», который предназначен для просмотра треков транспорта/пешеходов на картах Яндекс, Google или OpenStreetMap.

Минусы:

- Данные хранятся только в облаке (нет локального хранения).

3) data.sparkfun.com [3].

Плюсы:

- Кросс-платформенное решение;
- Возможность скачать результаты измерений в различных форматах (JSON, CVS, SQL и др.);
- 50 мегабайт для результатов измерений выделено бесплатно;

Минусы:

- Данные хранятся только в облаке;
- Нет никакой обработки данных (нет локального хранения).

### **Архитектура системы**

Система выполнена в виде REST архитектуры. Схему работы мультисенсорной системы можно условно разделить на 2 части: локальную и удаленную (рис.1).

К удаленной части можно отнести сервер, на который отправляются результаты всех измерений. Сервер доступен через глобальную сеть Internet и располагается в облаке. Любой пользователь может просматривать посредством браузера результаты измерений, в том числе других пользователей тоже (если доступ к ним открыт).

Для получения показаний с датчиков и управления ими используется протокол HTTP, в дальнейшем планируется использование специальных протоколов, таких как AMQP или MQTT. Возможно, при конфигурировании будет представлен выбор протокола.

К локальной части относится следующее:

1) Модули датчиков – устройства, включающие в себя:

- определенный датчик (температуры, давления или др.);
- Wi-Fi модуль для передачи данных;
- аккумулятор с защитой зарядки.

2) Клиентские устройства – это любое устройство, с помощью которого пользователь может выйти в интернет (смартфон, планшет, ПК или др.).

Узнать результаты измерений возможно непосредственно с датчика (не обращаясь к серверу), для этого следует подключить датчик к компьютеру через USB, а в утилите по работе с датчиками – выбрать соответствующий датчик (если подключено несколько) и выполнить команду «получить данные».

Для успешной работы с системой при конфигурировании датчиков, необходимо указать параметры (SSID и пароль) беспроводной сети, подключенной к сети интернет.

### Этапы проведение измерений

Первый этап это – конфигурирование. Конфигурирование доступно двумя способами:

1) USB-порт. Датчик подключается к компьютеру, затем с помощью программы-конфигуратора задаются параметры Wi-Fi сети, адрес сервера, порт и период проведения измерений (от 1 секунды до 180 дней).

2) Wi-Fi точка доступа датчика. С любого клиентского устройства, имеющего возможность подключаться к беспроводным сетям, пользователь подключается к точке доступа самого датчика, открывает в браузере страницу конфигурации и задается такие же параметры. После настройки конфигурации датчик перезагружается нажатием кнопки или программно. В дальнейшем планируется проводить перенастройку датчиков удаленно по командам от сервера.

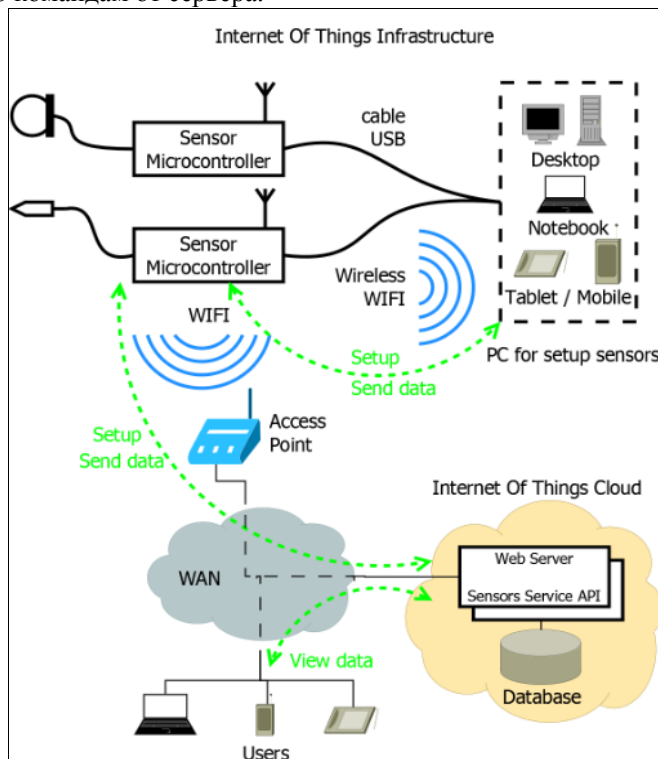


Рис. 1. Архитектура системы

Второй этап - проведение измерений. После перезагрузки датчик сам пытается найти и подключиться к беспроводной сети с указанными параметрами, если это ему удастся, то с заданным интервалом времени производятся измерения, результаты которых отправляются на сервер.

В случае потери соединения данные кэшируются в памяти, при переполнении памяти старые данные перезаписываются более новыми.

Пользователь останавливает измерения нажатием кнопки на датчике или же удаленно – по команде от сервера. В случае, если команда не поступает - измерения идут до тех пор, пока аккумулятор датчика не разрядится.

При передаче через сеть неминуемы временные задержки и потери пакетов. При сохранении результатов, на сервере фиксируется время их поступления. При потере данных, или при потере соединения, результаты измерений кэшируются, и повторно отправляются. При поступлении на сервер результатов проведения нескольких измерений, с помощью параметра «период», заданного во время конфигурирования, вычисляется время каждого из полученных измерений (измерения пронумерованы).

В будущем планируется сделать возможность прогнозирования показателей датчика по уже сделанным измерениям, добавить усреднение полученных результатов по времени, чтобы измерения было более равномерными по времени

Предложенное решение: на рабочем месте подопытного установить датчики освещенности, шума, кислорода и влажности; подопытный должен решить один или несколько тестов общего уровня развития; результат занести в бланк. После проведения эксперимента над несколькими учащимися (потому как уровень знаний должен быть приблизительно одинаковый) можно оценить корреляцию измеренных показателей и результатов теста.

Плюсы:

- 1) Все модули с датчиками имеют автономное питание;
- 2) Гибкое конфигурирование модулей (в том числе и под другую систему);
- 3) Подключение по Wi-Fi и через USB-порт;
- 4) Поддержка нескольких протоколов передачи;
- 5) Кэширование данных, в случае потери соединения;
- 6) Локальная и удаленная работа;
- 7) Датчики модульного типа – легко создать новый датчик, которого не хватает для эксперимента.

Минусы:

- 1) Для длительной работы нужно подключение к серверу (Wi-Fi);



2) Сложность работы в «полевых» условиях – отсутствие версий с GSM-модулем;

3) На данный момент конфигурирование только через USB.

Прототип системы апробирован на начавшемся проекте «Эко марафон» ГБУДО «Молодежный творческий Форум Китеж плюс» (2016-2017 год). Участникам «Эко марафона» были продемонстрированы возможности системы.

### **Список литературы**

1. ThingSpeak Internet Of Things [Электронный ресурс]. URL: <https://thingspeak.com/> (Дата обращения: 05.05.2016).

2. «Народный мониторинг» (NarodMon Project) [Электронный ресурс]. URL: <http://narodmon.ru/> (Дата обращения: 05.05.2016).

3. data.sparkfun.com [Электронный ресурс]. URL: <https://data.sparkfun.com/> (Дата обращения: 05.05.2016).

4. Сажин С.Г., Пенкин К.В. История развития методов и средств измерения // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2013 №5 С.19-21.

5. SensorCloud [Электронный ресурс]. URL: [http://www.sensorcloud.com/about\\_us](http://www.sensorcloud.com/about_us) (Дата обращения: 06.05.2016).

6. Окунитесь в Интернет вещей с помощью Azure IoT Suite [Электронный ресурс]. URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/server-cloud/internet-of-things/azure-iot-suite.aspx> (Дата обращения: 06.05.2016).

УДК 681.3

***Белоусов Вадим Евгеньевич***

Канд. техн. наук, профессор, зав. кафедрой Автоматизации технологических процессов и производств ВГАСУ

***Дехтенко Василий Олегович,***

магистрант,

***Белоусов Алексей Вадимович***

магистрант

### **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ CORBA В ЗАДАЧАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

г. Воронеж, Воронежский Государственный Архитектурно-Строительный Университет, [dekhtenko1@mail.ru](mailto:dekhtenko1@mail.ru)

**Аннотация.** Технология CORBA создана для поддержки разработки и развёртывания сложных объектно-ориентированных прикладных систем. CORBA (Component Object Request Broker Architecture) – это стан-

дарт, который определила группа компаний OMG. Этот стандарт позволяет разным программным звеньям, написанным на различных языках программирования и работающих на разных машинных устройствах, взаимодействовать между собой.

**Ключевые слова:** CORBA, COREA, ORB, брокер объектных запросов, OMG.

*Vadim E. Belousov,*

PhD, Chief of the Dept. of Automatization of VSUACE,

*Vasiliy O. Dekhtenko,*

Student in the master's program,

*Alexey V. Belousov,*

Student in the master's program

## **APPLICATION OF CORBA TECHNOLOGY IN TASKS DESIGN OF CONTROL SYSTEMS**

Voronezh, Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering,  
dekhtenko1@mail.ru

**Abstract.** The CORBA technology was created to support the development and deployment of complex object-oriented application systems. In CORBA (a component broker Architecture object request) is a standard that defined the group of companies OMG. This standard allows different program units written in different programming languages and running on different machine devices to communicate with each other.

**Keywords:** CORBA, COREA, ORB, object request broker, OMG.

**История CORBA.** История CORBA начинается в октябре 1991 года, когда был представлен первый стандарт CORBA 1.0 консорциумом OMG. Object Management Group – это открытая независимая организация международного масштаба, которую основали в 1981 г. одиннадцать компаний с целью создания общей среды для разработки объектно-ориентированных приложений через разработку рекомендаций и детализированных спецификаций для объектно-ориентированного управления процессами.

Первые версии стандарта COREA (Component Object Request Enterprise Architecture) включали в себя базовые определения объектной модели CORBA, языка IDL, API, для динамического управления вызова объектов и репозитория интерфейсов, а также концепцию базового адап-

тера объектов (BOA, Basic Object Adapter) – посредником между объектом и ORB. Единственным языком официально поддерживаемым первыми версиями стандарта стал язык программирования C. В 1997- 2001 гг. были добавлены поддержки языков Cobol, Ada, Java. Кроме того были включены поддержка взаимодействия с DCOM, служба сообщений, минимальный стандарт CORBA, система CORBA реального времени и ряд других служб.

Наибольшая популярность технологии CORBA пришлась на конец 90-х начало 2000-х гг. CORBA, являясь спецификацией, предоставляет описание для реализации конкретных продуктов.

**Основы CORBA.** Основу CORBA системы составляет системная шина, позволяющая различным компонентам, которые реализованы на разных языках и работающие на разных платформах, находить друг друга и взаимодействовать. Эту шину называют брокером объектных запросов или просто ORB.

Данные вызова преобразуются в сетевой формат, сериализуются с помощью сгенерированных для объектов заглушек (stubs) и передаются от клиентских к серверным ORB. На сервере данные вызова десериализуются с помощью Фреймворка. В этом случае для объекта, где выполняется вызов, генерируются специальные скелетоны для правильного отображения данных. Данные, полученные при обработке вызова, передаются по цепочке обратно к клиентскому коду.

**Архитектура CORBA.** Глобальная структура CORBA приближается к модели OMG, в рамках которой выделяются 4 группы архитектурных объектов ORB – брокер объектных запросов; сервисы CORBA; средства CORBA; прикладные объекты и приложения.

Каждый уровень выступает как сервер для лежащего ниже уровня.

**Брокер объектных запросов.** CORBA ORB разрешает объектам находить и обращаться к сервисам друг друга. ORB сложнее, чем вызовы удаленных процедур, в частности:

- поддерживает не только статические, но и динамические вызовы методов;
- отделяет интерфейс от его реализации;
- является самоописываемой системой;
- создает прозрачность относительно местоположения объектов.

Все ORB реализовывают как статические, так и динамические вызовы методов.

**Сервисы CORBA.** В качестве базовых сервисов в рамках CORBA используется пятнадцать сервисов:

- (Naming) - Механизм, используемый объектами ORB для обнаружения других ORB объектов.

- (Life Cycle) - Обеспечивает реализацию таких функций, как создание, копирование, перемещение и удаление объектов, может выполнять над группой связанных объектов.

- (Event Service) - Позволяет компонентам, находящимся на шине, реагировать на события в системе.

- (Persistence Service) - Служба, позволяющая создавать хранилища компонентов в различных средах.

- (Concurrency Control Service) - Представляет собой механизм, который позволяет выполнять блокировки от имени транзакций и потоков выполнения.

- (Transaction Service) - Позволяет организовывать двухфазное завершение транзакций для компонентов, при этом имеется возможность работать не только с простыми, но и с вложенными транзакциями.

- (Relationship Service) - Создает динамические ассоциации между компонентами, не связанными друг с другом.

- (Externalization Service) - Обеспечивает стандартный способ для передачи данных компоненту и обратно, а также для пересылки самих компонентов по сети.

- (Query Service) - Позволяет выполнять запросы для объектов, в частности, находить объекты по свойствам.

- (Licensing Service) - Позволяет отслеживать использование компонентов с целью получения платы.

- (Properties Service) - Предоставляет доступ к свойствам компонентов, позволяет менять состав и значение свойств.

- (Time Service) - Предоставляет интерфейсы для синхронизации часов в распределенной среде и обеспечивает возможность управлять событиями, привязанными к астрономическому времени.

- (Security Service) - Позволяет поддерживать инфраструктуру для обеспечения безопасности системы.

- (Trader Service) - Позволяет опубликовывать предлагаемые сервисы и находить их.

- (Collection Service) - Позволяет создавать контейнеры, в которые можно помещать компоненты и формировать из них контейнеры.

**Средства CORBA.** Средства CORBA можно разделить на *вертикальные*, которые предназначены для того, чтобы поддерживать определенные стороны рынка и *горизонтальные*, которые характеризуют интерфейсы, не зависящие от предметной области.

Горизонтальные включают средства: USER interface (Интерфейс пользователя); Information management (Информационный менеджмент). Воздействие на систему предполагает большое количество утилит, которые реализуют функции системного администрирования. Управление зада-

чами состоит из *средств*: управления потоками работ, программных агентов, контроля правил, автоматизации.

**Обеспечение безопасности CORBA.** Систему, которую обеспечивает безопасность спроектировали так, чтобы она не могла помешать пользователю во время создания приложений. В теории, объекты, которые вы создали должны контактировать с ORB (который обеспечивает безопасность) без вашего участия. ORB предусматривает все необходимое для объектов, которые не знают о существовании сервиса безопасности (Security Service) и даже не имеют соответствующих интерфейсов. Это позволяет объектам легко пересекать границы сред, использующих различные механизмы обеспечения безопасности.

Совокупность особенностей CORBA Security Service гарантирует в распределенных средах безопасность уровня B2, близкого к высшему уровню защиты. Чтобы выполнить такой важный уровень при работе в сети, следует составлять идентификатор с каждым клиентом. Для всех ресурсов был создан список прав доступа, обеспечены средства аудита и невозможность передачи прав доступа другим пользователям. Спецификация CORBA позволяет производителям ПО при необходимости снижать уровень безопасности системы. Также CORBA определяет несколько стандартных профилей безопасности для контактирования между различными ORB.

Под «обеспечением безопасности» в CORBA подразумевается решение (или попытка решения) очень многих проблем:

- идентификация пользователя;
- делегирование привилегий при последовательном вызове объектами методов друг друга;
- предоставление прав доступа к ресурсам;
- обеспечение аудита;
- обеспечение юридической достоверности истории вызовов объектами друг друга;
- кодирование передаваемых данных (если необходимо) и взаимодействие с промышленными стандартами кодирования;
- создание и администрирование профилей безопасности.

**Заключение.** Нужно отметить, что архитектура CORBA нацелена на достижение целей - разработки прикладных систем:

- обеспечение систем функционалом, находящихся в условиях информационной и реализационной неоднородности, а также распределенности и автономности информационных ресурсов;
- интеграция;
- реинженерия;

- миграция унаследованных;
- повторное использование неоднородных информационных ресурсов;
- увеличение жизненного цикла систем.

Совершенствование объектного подхода происходит уже около 25 лет. В течении этого времени он улучшил академические исследования до промышленных, стандартизованных решений, позволяющих создавать большие, распределенные корпоративные системы, которые способны развиваться экономически эффективным образом. Можно выдвинуть гипотезу, что консолидация современных сетевых, реляционных и объектно-ориентированных технологий сможет выйти на еще более высокий уровень интеграции и качества информационных систем.

### **Список литературы**

1. Орфали Роберт. Основы CORBA / Роберт Орфали, Дан Харки, Джери Эдвардс. - Москва : Горячая линия -Телеком, 1999. - 318 с.
2. E.N. Desyatirikova. Informatization kernel of the macroeconomics systems - informational control system / E.N. Desyatirikova, V.G. Khromykh and A.I. Anisimov // Journal: HERMIS. - Volume: 3. - 2003. - p.217-224.

Секция 7  
**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ ПОДГОТОВКОЙ  
КАДРОВ И ОБРАЗОВАНИЕМ**

УДК 378

*Окрепилов Владимир Валентинович*  
Д-р экон. наук, профессор, академик РАН,  
генеральный директор ФБУ «Тест – С.-Петербург»

**РАЗВИТИЕ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА  
С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ  
СПЕЦИАЛИСТОВ**

г. Санкт-Петербург, ФБУ «Тест – С.-Петербург»,  
dep@rustest.spb.ru, letter@rustest.spb.ru

*Аннотация.* В статье рассматриваются вопросы развития государственно-частного партнерства с целью повышения качества подготовки специалистов. Рассматриваются причины необходимости такого взаимодействия и различные его формы. Особое внимание уделено развитию такой современной и перспективной формы сотрудничества как создание инжиниринговых центров. Раскрывается значение таких центров, их задачи, а также проблемы развития современного российского рынка инжиниринговых услуг.

*Ключевые слова.* Образовательная сфера, инжиниринговый центр, образовательные стандарты, системы менеджмента.

*Vladimir V. Okrepilov*  
Doctor of Economics, professor,  
full member of the Russian Academy of Sciences,  
General Director of the State Centre «TEST - St. Petersburg»

**DEVELOPMENT OF THE PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP  
AIMED AT IMPROVING OF THE PROFESSIONAL TRAINING  
QUALITY**

St. Petersburg, State Centre «TEST - St. Petersburg»,  
dep@rustest.spb.ru, letter@rustest.spb.ru

*Abstract.* The article considers the issues of the public-private partnership development which would allow improving the quality of professional training. The necessity and the reasons for such interaction and its various forms

are analyzed. Special attention is given to such modern and perspective form of co-operation as the establishment of the Engineering Centres. The article considers their value and tasks, as well as the development problems of the current Russian market of engineering services.

**Keywords.** Educational sphere, Engineering Centre, educational standards, management systems.

Совершенствование системы образования в России – одно из приоритетных направлений развития страны в современных условиях. Состояние образовательных учреждений, качество подготовки специалистов во многом обуславливает состояние дел в социальной, экономической и других сферах жизни общества, поэтому данные вопросы становятся важными для всех граждан.

Сегодня потребность в высококвалифицированных специалистах испытывают все отрасли экономики. Особенно эта потребность возросла после введения внешнеэкономических санкций, что вызвало необходимость масштабного импортозамещения, особенно в части технологий.

Решить эту задачу возможно лишь на пути постоянного повышения квалификации кадров. В Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 года, утвержденной Распоряжением Правительства РФ № 2227-р от 08.12.2011 г., это направление признается в числе приоритетных.

Для решения данной задачи необходимы усилия не только профессорско-преподавательского состава, научного сообщества, но и специалистов-практиков. Их совместные действия позволят выработать новую программу и методы обучения, отвечающие потребностям как сегодняшнего, так и завтрашнего дня.

Этому может способствовать развитие государственно-частного партнерства (ГЧП), которое в ряде развитых и развивающихся стран уже продемонстрировало свою эффективность, являясь хорошо проработанной экономической концепцией.

Общепринятого определения термина ГЧП не существует. Но наиболее часто он определяется как институциональный и организационный альянс государственной власти и частного бизнеса с целью реализации общественно значимых проектов в широком спектре сфер деятельности – от развития стратегически важных отраслей экономики до предоставления общественных услуг в масштабах всей страны или отдельных территорий. Иными словами, государственно-частное партнерство – это привлечение частного капитала для более эффективного и качественного выполнения задач, относящихся к публичному сектору, на условиях компенсации затрат, разделения рисков, обязательств, компетенций.



Таким образом, ГЧП направлено на создание эффективной системы производства общественных благ или услуг.

К числу преимуществ ГЧП можно отнести:

- повышение эффективности деятельности сторон, улучшение государственного управления;
- четкое разделение ответственности, разумное распределение рисков;
- повышение качества работ или услуг;
- развитие частной инициативы;
- снижение коррупции;
- создание гибких моделей реализации.

ГЧП активно развивается и в сфере образования. В современных условиях бизнес-сообщество перешло от благотворительной помощи к конструктивному взаимодействию с образовательными учреждениями. Компании расширяют свое присутствие как в самом образовательном процессе, так и в управляющих органах.

На наш взгляд, перспективными формами ГЧП в сфере образования могут быть различного рода институты общественного участия, в частности, наблюдательные, попечительские, общественные, управляющие и иные советы, ассоциации выпускников, грантовые программы.

Например, в США успешные выпускники, имеющие хороший заработок, перечисляют часть средств своему ВУЗу для создания так называемых эндаумент-фондов. Ведь хорошее образование, полученное в этом ВУЗе, позволили выпускникам иметь высокооплачиваемую работу. В этот же фонд перечисляют средства и предприятия, где работают выпускники. Значительное число американских университетов имеют эндаумент-фонды в миллиарды долларов. И абитуриенты при выборе университета уже обращают внимание на наличие у него Ассоциации выпускников [1].

К числу несомненных перспективных направлений развития ГЧП в сфере образования можно отнести и совместное формулирование тем курсовых и дипломных работ с ориентацией на конкретного заказчика.

Следует отметить, что для нашей страны ГЧП не является чем-то принципиально новым. Такого рода опыт взаимодействия вузов и компаний (предприятий) накоплен большой. Многие из прошлых практик успешно продолжают по сей день. В ряде университетов студенты успешно проходят производственные практики. По-прежнему осуществляется целевой набор. Кроме того, работодатели участвуют в оценке образовательных программ и компетенций выпускников. Развиваются такие формы, как создание базовых кафедр, стажировка преподавателей на

предприятиях. Сравнительно недавно некоторые инженерные вузы стали использовать технологии профориентации и вовлечение молодежи в инженерные профессии через сети профильных классов.

Особое значение для удовлетворения потребностей промышленности в новейших технологиях и высококвалифицированных специалистах играет создание совместных инжиниринговых центров. В таких центрах, созданных на базе вузов, инновационная продукция создается быстрее и дешевле. Компании получают возможность проводить НИОКР в интересующих областях.

Такие центры формируют новый тип педагогического работника – специалиста по инновациям, сочетающего потенциал к научной работе с пониманием реальной ситуации на промышленных предприятиях РФ и нацеленного на практическое воплощение своих исследований. Привлечение к работе аспирантов и магистров вуза позволит им продолжить свою карьеру или в качестве сотрудников центра или же трудоустроиться на предприятии-партнере. А привлечение самой молодой аудитории – бакалавров – позволит на ранних стадиях инициировать их интерес к продолжению обучения.

Инжиниринговые центры становятся важным звеном нового инновационного образования, которое основано на интеграции фундаментальной науки, учебного процесса и производства и в основе которого лежат широкие междисциплинарные знания.

Такие знания может предоставить экономика качества, которая, с одной стороны, основана на междисциплинарном синтезе и комплексном использовании методов различных дисциплин, а с другой – на все возрастающем внимании к проблемам качества, в том числе и качества жизни.

Создание совместных инжиниринговых центров является насущной проблемой для отечественной промышленности. Задачи модернизации производства, обновления технологического оснащения определяют спрос на услуги по проектированию и созданию новых продуктов, совершенствованию технологий, расширению имеющихся мощностей. Качество таких услуг должно соответствовать мировому уровню.

Однако современный российский рынок инжиниринговых услуг и промышленного дизайна характеризуется значительным отставанием от западного по уровню развития и находится только в стадии формирования. Компаний, специализирующихся на технологическом инжиниринге, на российском рынке – единицы, и практически отсутствуют среди них те, которые занимаются разработкой и реализацией самостоятельных технологических решений. Преобладающим направлением работы инжиниринговых компаний является нефтегазовый сектор. Остальные от-

расли пользуются услугами инжиниринга крайне мало. Крупнейшие компании предпочитают ограничиваться небольшим числом проверенных партнеров, а средние и мелкие заказчики испытывают недостаток собственных средств и проблемы с заемным капиталом. Кроме того, у большинства компаний-заказчиков отсутствует опыт работы по полному циклу проектирования.

Для преодоления существующих проблем нужна систематическая, целенаправленная работа, в рамках которой должен быть разработан комплекс мер управленческого, организационно-правового и материально-финансового характера. Эффективно работающие инжиниринговые центры способны изменить нашу промышленность, обеспечить рост объемов наукоемкой продукции и развитие инновационных производств. Внедрение новых программ и оборудования обновит базовые производственные сектора, сократит цикл разработки перспективных рыночных продуктов. С этой целью в июле 2013 года Правительством Российской Федерации утвержден План мероприятий («дорожная карта») в области инжиниринга и промышленного дизайна, федеральными ведомствами реализуются собственные проекты и инициативы.

Кроме того, создание совместных инжиниринговых центров позволит противостоять натиску иностранных компаний и расширить российское присутствие на мировом рынке. Тем более, что Всемирная торговая организация оценивает емкость мирового рынка образования в сумму порядка 70 миллиардов долларов. Пока доля России в финансовом контроле глобального образовательного рынка ничтожно мала и не превышает 1%. Для того, чтобы выйти на мировую образовательную арену, нашей стране необходимо повысить качество образовательных услуг и престиж учебных заведений.

Особо следует отметить такое направление как развитие взаимодействия государства, бизнеса, общественных организаций и образовательных учреждений в разработке и совершенствовании образовательных стандартов.

На стандартизацию как инструмент повышения качества образования не всегда обращают достаточного внимания, что несправедливо. С помощью современных стандартов можно повышать как качество работ и услуг, так и качество управления.

Стоит отметить, что в нашей стране до конца 1990-х годов вопросы управления качеством образования, в основном, связывались с федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС). Однако впоследствии возникла необходимость как пересмотра образовательных стандартов, так и применения стандартов на системы управления. Это было вызвано, с одной стороны необходимостью повышения конкурентоспособности российского образования на

мировом рынке, интеграции России в единое европейское образовательное пространство, а с другой – пониманием важности учета мнений работодателей, личности и общества в целом при планировании и оценке качества образования. [2].

Сегодня повышается значимость создания образовательными учреждениями внутренних «гарантий качества», в качестве которых наиболее часто выступает система менеджмента качества. Наличие сертифицированной системы значительно повышает конкурентные возможности образовательных учреждений. По официальным данным, в 2014 году в образовательной сфере выдано 20079 сертификатов на системы менеджмента качества [3]. В России по оценочным данным сертификат на системы менеджмента качества имеют порядка 200 ВУЗов, а в Петербурге систему менеджмента качества имеют около 60 высших учебных заведений

Наличие системы менеджмента качества в государственных образовательных учреждениях, сертифицированной на соответствие стандартам ИСО 9000, является одним из первоочередных инструментов обеспечения высокого качества образования.

Более того, сертификация системы менеджмента качества с получением международного сертификата помогает российским учебным заведениям добиться признания своих дипломов за рубежом.

В заключение стоит отметить, что современная экономика из сугубо материальной все больше превращается в нематериальную, где главное место основных фондов (станков и оборудования) все больше замещается интеллектуальными фондами. В стоимости многих товаров главную часть составляют теперь не затраты на материалы, сырье, станки и тому подобное, а затраты на научные исследования и информацию. Поэтому можно считать, что в новой экономике продают и покупают, в основном, сконцентрированные знания. А саму такую экономику можно смело называть экономикой знаний [4].

К этой области относятся такие сферы, как наука, образование, информационные технологии, биотехнологии и здравоохранение. По мнению экспертов, приоритетное развитие именно экономики знаний станет тем «локомотивом развития», который обеспечит ускорение темпов развития всего общества. По подсчетам, увеличение этой сферы на 8% в год, вызовет рост ВВП минимум на 0,75% в год, а ВРП Петербурга – на 0,9% в год.

Приведем простой пример. Благодаря приоритетному развитию образования и науки наша страна первой вышла в космическое пространство. Чтобы догнать нас, в США была принята специальная программа, согласно которой миллиарды долларов федерального бюджета и бюджета штатов направлялись в избранные сто

университетов. В результате, сегодня образование США дает около 10% ВВП.

Без сомнений, образовательная сфера является фактором, существенно способствующим активизации инновационной деятельности в России, а, следовательно, повышению устойчивости ее развития и качества жизни населения – главного конкурентного преимущества на современном этапе.

### **Список литературы**

1. Окрепилов В.В. Частно-государственное партнерство как инструмент повышения качества образования. Государственно-частное партнерство в России: новый инструмент развития инфраструктуры: труды конференции 9-11 октября 2013 года / под ред. д-ра экон. Наук, проф. В.В. Глухова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013.

2. Иванова Г.Н. Развитие работ по стандартизации как основа повышения качества образования. Информационный бюллетень Техэксперт. - Изд-во ЗАО «Информационная компания «Кодекс». №9 – 2013.

3. Официальный сайт Международной организации по стандартизации. [www.iso.org/](http://www.iso.org/).

4. Окрепилов В.В. Проблемы повышения качества в подготовке специалистов: образование как элемент устойчивого развития. Сборник материалов XX международной научно-методической конференции «Современное образование: содержание, технологии, качество» 23 апреля 2014 г. – СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014.

**УДК 338**

***Халин Владимир Георгиевич***

д.э.н., профессор, заведующий кафедрой  
информационных систем в экономике СПбГУ

***Чернова Галина Васильевна***

д.э.н., профессор, профессор  
кафедры управления рисками и страхования СПбГУ

### **СИСТЕМНЫЕ РИСКИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ВЫЗОВОВ**

, Санкт-Петербургский государственный университет,

Россия, Санкт-Петербург,

[v.halin@spbu.ru](mailto:v.halin@spbu.ru) [g.chernova@spbu.ru](mailto:g.chernova@spbu.ru)

**Аннотация.** В статье используется понятие системных рисков – тех, реализация которых может привести к разрушению самих систем. Выделены системные риски, характерные для современного этапа реали-

зации государственной политики в отношении российской науки и образования. Обоснована и показана зависимость их возможной реализации от принимаемых управленческих решений.

**Ключевые слова:** системные риски; системные риски российского образования и науки; управленческие решения; влияние управленческих решений на возможность реализации системных рисков.

**Vladimir G. Khalin**

Doctor of Economics, professor,  
head of the sub-department of Information Systems in Economics

**Galina V. Chernova**

Doctor of Economics, professor,  
professor of the sub-department Risk management and Insurance

## **SYSTEM RISK MANAGEMENT IN THE IMPLEMENTATION OF STATE POLICY IN THE FIELD OF EDUCATION AND SCIENCE IN THE CURRENT CHALLENGES**

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University

[v.halin@spbu.ru](mailto:v.halin@spbu.ru)

**Summary.** The article uses the concept of system risks - the implementation of which could lead to the destruction of the systems themselves. The system risks that are typical of the present stage of implementation of the state policy in relation to the Russian science and education are highlighted. The dependence of their possible implementation from management decisions are grounded and shows.

**Key words:** system risk; system risks of the Russian Education and Science; management decisions; the impact of management decisions on the implementation of system risk.

Выразителем интересов национальной экономики и общества является государство. Именно оно должно создавать условия, проводить и контролировать национальную политику в отношении российского образования и науки. При этом содержание государственной политики в области образования и ее реализация должны полностью отвечать следующей цели – подготовке высококвалифицированных кадров, востребованных национальной экономикой и конкурентоспособных на национальном и мировом рынке труда.

Как наука, так и образование являются отраслями всего российского хозяйственного комплекса, однако ввиду своей специфики и относительной обособленности каждую из них можно рассматривать как самостоятельную систему. По этой же причине и российскую высшую школу, с одной стороны, можно рассматривать как подсистему образования, а, с другой, - как относительно самостоятельную систему, представляющую собой комплекс взаимосвязанных между собой объектов.

Целью функционирования российской высшей школы и науки является создание новых знаний и подготовку высококвалифицированных кадров, что может быть подвержено влиянию различных рисков, реализация которых либо не будет способствовать, либо будет противоречить целям их функционирования и развития.

Особое место по своей значимости, т.е. по размеру возможных отрицательных последствий, занимают риски управления реализацией государственной политики в области образования и науки и, в том числе, управления системой высшего образования и российской наукой.

Под риском управления понимается неопределенная возможность получения отрицательного, т.е. нежелательного, результата при принятии и реализации того или иного управленческого решения [1].

Среди возможных рисков управления российской наукой и высшей школой наибольший интерес для изучения представляют системные риски управления – те, реализация которых может привести к разрушению, к гибели самой системы российской науки и российской высшей школы [2].

Ниже проведен анализ отдельных управленческих решений, связанных с реализацией государственной политики в области образования и науки в контексте определения, классификации и управления системными рисками. При этом анализ и оценка результатов тех или иных управленческих решений, принимаемых на разных уровнях управления, проводится на их соответствие целям, которые ставятся при их разработке и принятии.

В современных условиях реформирования российской науки и высшей школы происходят кардинальные перемены в их системе управления, нормативно-правовом и ресурсном обеспечении. Существенно повышается экономическая, юридическая и социальная ответственность не только самих вузов и академических институтов, но и государственных органов управления при выработке и реализации государственной политики в области образования и науки. В этих условиях актуальным

является обоснование и правильное определение возможных системных рисков, а также методов управления ими[3].

Анализ изменений, произошедших в российской науке и высшей школе за последние два десятилетия, позволяет определить следующие существенные системные риски управления при реализации государственной политики в области образования и науки [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10] :

- Риск неспособности сформулировать стратегические цели развития и функционирования российской науки и образования;
- Риск неспособности разработать и принять обоснованную Стратегию долгосрочного развития российской науки и образования, в том числе высшего, а также риск невыполнения принятой Стратегии;
- Риск не обеспечить соответствующий уровень развития российской науки и подготовки высококвалифицированных кадров, необходимый (достаточный) для поступательного и сбалансированного развития национальной экономики;
- Риск недостаточного или несоответствующего ресурсного обеспечения приоритетного развития российской науки и образования, в том числе высшего;
- Риск неспособности обеспечить авторитет, имидж и престиж российской науки и образования, как на национальном, так и на мировом уровне;
- Риск низкого качества государственного управления российской наукой и образованием, в том числе высшим;
- Риск неспособности осуществить обоснованный выбор важнейших и приоритетных точек роста для развития российской науки и высшей школы (ведущие университеты и академические институты);
- Риск необоснованного вмешательства государства в управление российской наукой и высшей школой на всех уровнях;
- Риск неспособности создать благоприятную систему управления в российских вузах и академических институтах, которая способствовала бы развитию талантов и привлечению ведущих ученых, профессоров и одаренных обучающихся.

По поводу перечисленных системных рисков необходимо отметить следующее: их реализация может привести к разрушению самих систем – российской науки и образования; эти риски в определенной степени взаимосвязаны; каждый из этих рисков можно рассматривать как сложный системный риск, реализации которого способствуют другие, воздействующие на него риски - простые или, в свою очередь, тоже сложные. В конечном итоге с учетом сказанного может быть выстроена иерархиче-



ская структура, отражающая зависимость и подчиненность названных системных рисков управления образованием и наукой с другими рисками, оказывающих влияние на них.

Обоснованием утверждения о том, что реализация выделенных системных рисков управления при реализации государственной политики в области образования и науки действительно возможна, являются следующие примеры управленческих решений федерального уровня, которые сформулированы в Указах Президента России от 7 мая 2012 г. № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики», № 599 "О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки" и в Распоряжении Правительства РФ от 29 декабря 2014 года № 2765-р «Об утверждении Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016 – 2020 годы» [11, 12, 13] :

1. Доведение в 2012 г. средней заработной платы учителей в российских школах до средней заработной платы в соответствующем регионе;

2. Увеличение к 2015 г. внутренних затрат на исследования и разработки до 1,77 % ВВП;

3. Увеличение к 2015 г. доли публикаций российских исследователей в общем количестве публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в БД Web of Science, до 2,44%;

4. Вхождение к 2020 г. не менее пяти российских университетов в первую сотню ведущих мировых университетов согласно мировому рейтингу университетов;

5. В рамках Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016 – 2020 гг. сокращение числа российских вузов до 40% и сокращение их филиалов до 80%.

Реализация каждого из перечисленных выше основных пунктов государственной политики в сфере образования тем или иным образом может отвечать целям функционирования и развития российской науки и системы образования. Однако в целом выделенные направления не связаны между собой. Причиной этого является отсутствие научно обоснованной и поддержанной обществом Стратегии развития российской науки и высшего образования, которая предполагала бы одновременное решение взаимосвязанных экономических, социальных, ресурсных, в том числе финансовых, технологических, управленческих и операционных аспектов реализации государственной политики. Отсутствие названной стратегии по существу означает реализацию системного риска неспособ-

ности разработать и принять обоснованную Стратегию долгосрочного развития российской науки и образования, в том числе высшего.

Из общей теории принятия решений хорошо известно, что любое принимаемое управленческое решение в контексте качества должно отвечать следующим требованиям: иметь ясную цель и четко описанную проблемную ситуацию, быть своевременным, всесторонне обоснованным, реально осуществимым, обеспеченным необходимыми ресурсами, согласованным с ранее принятыми решениями и учитывать действующую правовую базу [14]. Анализ показал, что первые три управленческие решения не выполнены ни по срокам, ни по количественным показателям: средняя заработная плата учителей в российских школах даже на 1 января 2016 года в 28 регионах России оказалась ниже средней заработной платы в этих регионах [15]; внутренние затраты на исследования и разработки на 1 января 2016 года в России составили лишь 1,19% от ВВП; доля публикаций российских исследователей в общем количестве публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в БД Web of Science, на 1 января 2016 года составила только 2,07% [16]. В четвертом и пятом управленческом решении отсутствует ресурсное обеспечение и необходимая научная экспертиза осуществимости данных решений [17, 18].

Заметим, что невыполнение в полном объеме каждого из 5 названных управленческих решений означает реализацию риска недостижения цели соответствующего управленческого решения. Так, например, управленческому решению 1 отвечает риск недостижения его цели – недоведение в 2012 г. средней заработной платы учителей в российских школах до средней заработной платы в соответствующем регионе; а управленческому решению 2 – риск недостижения его цели – неувеличение к 2015 г. внутренних затрат на исследования и разработки до уровня 1,77 % ВВП. Разные по содержанию для различных управленческих решений риски недостижения целей влияют на возможность реализации системных рисков, так как она (возможность) обусловлена реальными результатами принятия и внедрения этих управленческих решений.

Приведенные данные о результатах названных управленческих решений говорят о реализации:

- системного риска недостаточного или несоответствующего ресурсного обеспечения приоритетного развития российской науки и образования, в том числе высшего (управленческие решения 1,2,4,5, каждому из которых соответствует риск недостижения именно его цели);

- системного риска не обеспечить уровень развития российской науки и подготовки высококвалифицированных кадров, необходимый (достаточный) для поступательного и сбалансированного развития национальной экономики (управленческие решения 3 и 4, каждому из которых соответствует риск недостижения именно его цели);

- системного риска низкого качества государственного управления российской наукой и образованием, в том числе высшим (управленческие решения 4 и 5, каждому из которых соответствует риск недостижения именно его цели);

- системного риска неспособности осуществить обоснованный выбор важнейших и приоритетных точек роста для развития российской науки и высшей школы (управленческое решение 4, каждому из которых соответствует риск недостижения именно его цели).

В целом проведенное исследование позволило обосновать и выделить существенные системные риски управления, обусловленные проведением государственной политики в области образования и науки. Анализ подтвердил возможность реализации этих системных рисков, что, в целях сохранения как науки, так и образования в России, обуславливает необходимость управления этими рисками. Изучение возможностей реализации системных рисков обуславливает выделение других рисков, связанных с ними и влияющих на них. Построенная с учетом взаимосвязей иерархическая структура рисков позволит сформулировать меры, направленные либо на снижение всех выделенных возможных рисков, в первую очередь системных, либо на их элиминирование, что, в конечном итоге, будет способствовать повышению эффективности принимаемых решений по управлению всей российской наукой и образованием.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 16-06-00221 «Математические методы исследования конкурентоспособности российских вузов на основе интеллектуального анализа данных».

### **Список литературы**

1. Чернова Г.В. Кудрявцев А.А. Управление рисками: учебное пособие. – М.: ТК Велби; Проспект, 2007. 160 с.
2. Управление финансовыми рисками высшего профессионального образования России в условиях его модернизации : в 2 кн. / под общ. ред. В.И. Гришина; науч. ред. И.П.Хомич. — Москва : ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2014. 658 с.
3. Халин В.Г., Чернова Г.В. Классификация методов управления экономическим риском // Страховое дело, 2013, № 8, с. 43-48.
4. Российский статистический ежегодник. 2014: Стат.сб./Росстат. - P76 М., 2014. [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2014/year/year14.rar](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2014/year/year14.rar)

5. Образование в Российской Федерации: 2014 : стат. сборник. – Москва : НИУ «ВШЭ», 2014. – с. 452

6. Как платят профессорам? Глобальные сравнения систем вознаграждения и контрактов / под ред. Ф.Альтбаха, Л.Райсберг, М.Юдкевич, Г. Андрушака, И.Пачеко, НИУ-ВШЭ, – М. 2012, 439 с.

7. Рейтинг университетов Academic Ranking of World Universities (Шанхайский рейтинг университетов мира) [Электрон. ресурс] // Режим доступа: <http://www.shanghairanking.com/ARWU2015.html>, свободный.

8. Доклад о состоянии фундаментальных наук в Российской Федерации и о важнейших научных достижениях российских ученых в 2014 году. Российская академия наук, М.: Издательство «Наука», 2015. 369 с.

9. Халин В.Г. Финансовое обеспечение государственных образовательных услуг в российской высшей школе в условиях инновационной экономики // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 5: Экономика. 2012. Вып. 4. С. 94-114.

10. Халин В.Г., Чернова Г.В. Модель Джамила Салми создания университетов мирового класса и особенности ее применения в российской высшей школе. Сборник научных трудов XVIII Международной научно-практической конференции «Системный анализ в проектировании и управлении». 1-3 июля 2014 года, Ч. 2. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – 216 с. (С.168-179)

11. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики». (<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=129344>).

12. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. N 599 "О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки" (<http://минобрнауки.рф/документы/2257> дата обращения 30.03.2016).

13. Распоряжение Правительства РФ от 29 декабря 2014 года № 2765-р «Об утверждении Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016 – 2020 годы».

14. Теория принятия решений. В 2 т.: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / под ред. В.Г.Халина. Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс. Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, М.: Издательство Юрайт, в 2-х томах. 2016. 681 с.

15. [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/PublishOTKR\\_11/index.html#map](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/PublishOTKR_11/index.html#map) (дата обращения 31.12.2015 г.)

16. Владимир Фортов: "Задача управленца - не мешать хорошим людям работать"/ Эксперт (expert.ru), 04.10.2015 (<http://www.ipgg.sbras.ru/ru/news/zadacha-upravlentsa-ne-meshat-khoroshim-05102015>, дата обращения 21.04.2016).

17. В.В.Жаринова, В.Г.Халин Анализ качества управленческих решений в российской высшей школе на современном этапе ее реформирования. Сборник трудов V Международной научно-технической конференции "Энергетика, информатика, инновации – 2015". 25-27 ноября 2015 г. Смоленск, т.2, с. 89-92.

18. Мелешкин М.И., Забоев М.В. Использование карт Кохонена для оценки конкурентоспособности ведущих российских университетов среди мировых научно-образовательных центров. // Управленческое консультирование, 2014. — № 10. — С. 102-114.

378.14.015.62

*Хренникова Татьяна Александровна<sup>1</sup>,*

студент,

*Конго Анна Андреевна<sup>2</sup>,*

студент,

*Бабайцева Ксения Андреевна<sup>3</sup>,*

студент

## **ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОЙ СТРУКТУРЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ**

Москва, Национальный исследовательский университет  
«МЭИ» (Московский энергетический институт)<sup>1,2,3</sup>, Khrennik-  
ovaTA@mpei.ru<sup>1</sup>, anna-kongo@bk.ru<sup>2</sup>, Ksushok007@rambler.ru<sup>3</sup>

**Аннотация.** Статья посвящена рассмотрению основных видов образования в России, основное внимание уделено высшей школе. Также построена системно-деятельностная структура высшего образования на основе использования системного подхода. Приведено подробное объяснение каждого из блоков составленной системно-деятельностной структуры.

**Ключевые слова:** системно-деятельностная структура, системный подход, высшее профессиональное образование.

*Tatyana A. Khrennikova<sup>1</sup>,*

Undergraduate student,

*Anna A. Kongo<sup>2</sup>,*

Undergraduate student,

*Kseniya A. Babaytseva<sup>3</sup>,*

Undergraduate student

## **BUILDING SYSTEMATIC-ACTIVITY STRUCTURE HIGH SCHOOL**

Moscow, National Research University "MPEI" (Moscow Power Engineering Institute)<sup>1,2,3</sup>, KhrennikovaTA@mpei.ru<sup>1</sup>, anna-kongo@bk.ru<sup>2</sup>, Ksushok007@rambler.ru<sup>3</sup>

**Abstract.** The article considers the main types of education in Russia, focuses on higher education. Also it built a systematic structure-activity of higher education on the basis of a systemic approach. A detailed explanation of each of the blocks composed of system-activity patterns.

**Keywords:** system-activity structure, system approach, higher vocational education.

## 1. Введение

Каждый студент, и мы не исключение, хочет получить диплом о высшем образовании. Но понимаем ли мы, к чему стремимся? Что представляет собой система высшей школы и как она функционирует? Именно поэтому на выбор темы статьи непосредственно оказали влияние факторы, связанные неразрывно с проблемами образования, его целей, функций, форм и способов передачи знаний, что имеет огромное влияние на становление творческого потенциала нового поколения.

Предлагаемые аспекты мы хотим рассмотреть в представленной работе, а также предложить системно-деятельностную структуру высшего образования, построенную на основе использования системного подхода. Сначала рассмотрим основные понятия, которые будем использовать в своей работе.

Наиболее общее определение образования по словарю Д. Ушакова: «Образование — процесс усвоения знаний, обучение, просвещение». Говоря же о высшем образовании, будем иметь в виду высший уровень профессионального образования, следующий после среднего общего или среднего профессионального образования, включающий в себя совокупность систематизированных знаний и практических навыков, которые позволяют решать теоретические и практические задачи профессионального профиля, используя и творчески развивая современные достижения науки, техники и культуры.

Существует много определений понятия «система», воспользуемся одним из них. Система – это комплекс взаимодействующих компонентов [1].

Отсюда легко сформулировать понятие системно-деятельностной структуры – это есть графическое изображение системы, отражающее входящие в ее состав элементы и связи между ними.

Первым делом мы ознакомились с социокультурными закономерностями разделения труда в сфере образования и их влиянием на структуру информационного поля взаимодействия в высшей школе, в чем нам помогла диссертация Л. И. Романковой на тему: «Институциональные аспекты модернизации высшей школы России». В диссертации формулируется «концептуальная системно-деятельностная модель совокупной

образовательной деятельности и разрабатывается общая методология системно-деятельностного анализа высшей школы, как специфического социокультурного института общества и ее социального проектирования» [2]. Мы же на основе изученного материала решили сформировать свою системно-деятельностную модель.

## 2. СДС высшей школы

Перед комментариями к блокам разработанной схемы хотелось бы остановиться на видах образования в России. На данный момент у нас существуют 4 основных вида образования:

- Общее образование;
- Профессиональное образование;
- Дополнительное образование
- Профессиональное обучение.

Общее образование включает в себя 4 уровня: дошкольный (ясли, детский сад и т. д.), начальный (1-4 классы), основной (5-9 классы) и средний (полное) (10-11 классы, подготовка к поступлению в вуз).

*Профессиональное образование* – это среднее профессиональное и высшее профессиональное образование. *Профессиональное обучение* – это краткосрочные курсы, где осуществляется обучение специальностям, не требующим длительной подготовки (курсы визажиста, парикмахера и т. д.).

*Дополнительное образование* может быть творческим (всевозможные кружки и курсы для развития детей и взрослых) и повышением квалификации для специалистов. Далее речь пойдет о *высшем профессиональном образовании*, в котором мы принимаем участие в роли студентов.

1 блок схемы – *технологии образования* (педагогическая наука и государственные стандарты). Этот блок напрямую связан с преподавателем, поскольку он (преподаватель) использует методы блока I в процессе обучения студентов. Государственные стандарты утверждают содержание предметов и программу обучения, временные сроки (утверждением занимается Минобрнауки РФ). Преподаватель в свою очередь сам выбирает, каким способом обучать студентов утвержденной программе предмета изучения. Педагоги-исследователи и новаторы могут сами разрабатывать и предлагать методику обучения или пользоваться уже готовой.

Немаловажным является то, что преподаватель должен следить не только за нововведениями в стандартах образования, но и за развитием науки. Чтобы процесс обучения являлся эффективным, преподавателю необходимо писать статьи, публиковать исследования в сфере своей деятельности. Ведь в сфере образования просто необходимо шагать в ногу со временем!

2 блок схемы – *моделирование предметной сферы деятельности*. Через этот блок непосредственно осуществляется связь преподавателя со студентом. Почему ее нельзя осуществить напрямую? Дело в том, что для проведения пар и планирования всего процесса обучения в течение некоторого времени (например, семестра) преподавателю необходима подготовка и составление плана занятий. Без этого процесс обучения просто невозможен. Поэтому в блок 2 схемы включены: подготовка к лекциям, семинарам, практическим занятиям, лабораторным работам и т. д.

3 блок схемы – *корректировка учебного процесса и рефлексивный поиск предметных знаний*. Представленный блок осуществляет обратную связь студента и преподавателя. В зависимости от результата своей деятельности, знаний студентов и эффективности используемой методики обучения преподаватель корректирует среду обучения и способы проведения занятий (запись лекции на доске или ее показ с помощью проектора; занятия в аудитории, лаборатории или компьютерном классе; проведение практических занятий в лаборатории или решение задач на семинаре; просмотр обучающего фильма и обсуждение со студентами, дискуссии и прочее).

Преподаватель всегда должен находиться в поиске знаний по предмету обучения, анализировать свое поведение и общий процесс обучения.

4 блок схемы – *образовательный социум и профессиональная сфера деятельности*. Недаром составление СДС происходит именно для отрасли СОЦИАЛЬНОЙ деятельности. Общение с коллегами и обмен опытом в профессиональной сфере деятельности составляют неотъемлемую часть формирования специалиста.

5 блок схемы – *среда деятельности специалиста*. Здесь нам хотелось показать, что только при пересечении блоков 3 и 4 возможно формирование настоящего специалиста в своей области и его сферы деятельности.

6 блок схемы – *самообразование*. С помощью самообразования личности происходит формирование духовных и интеллектуальных способностей, культуры мышления и деятельности. Преподаватель не может преподнести все знания студенту в готовом виде, поскольку все люди очень разные. Осмысление и размышление над предметом изучения помогает студенту разобраться в нем полностью.

7 блок схемы – *результат обучающей и учебной деятельности*. Блок 7 – это результат совместной деятельности преподавателя и студента, что должно быть в конечном итоге результатом образования.

На рис. 1 можно увидеть полученную СДС.



## Заключение

На основе составленной системно-деятельностной модели мы сделали выводы, что, в первую очередь, образовательный процесс находится в руках преподавателя, за которым стоит выбор, каким способом организовать работу студентов по утвержденной программе предмета изучения. Из этого следует, что очень важно наличие в своей сфере деятельности педагогов-исследователей и новаторов, предлагающих собственную методику обучения.

Преподаватель всегда должен находиться в поиске знаний по предмету обучения, подвергать весь учебный процесс корректировке и пытаться быть максимально объективным по отношению к студентам.

В силу этого мы поняли, что учебный процесс невозможен без обратной связи студента и преподавателя. Все знания студент, к сожалению, не может получить в готовом виде. Он должен размышлять над предметом изучения, заниматься самостоятельно вне учебных часов и стараться понять упущенное на занятиях. В конечном итоге это поможет студенту разобраться в предмете полностью, что и должно являться результатом учебной деятельности.

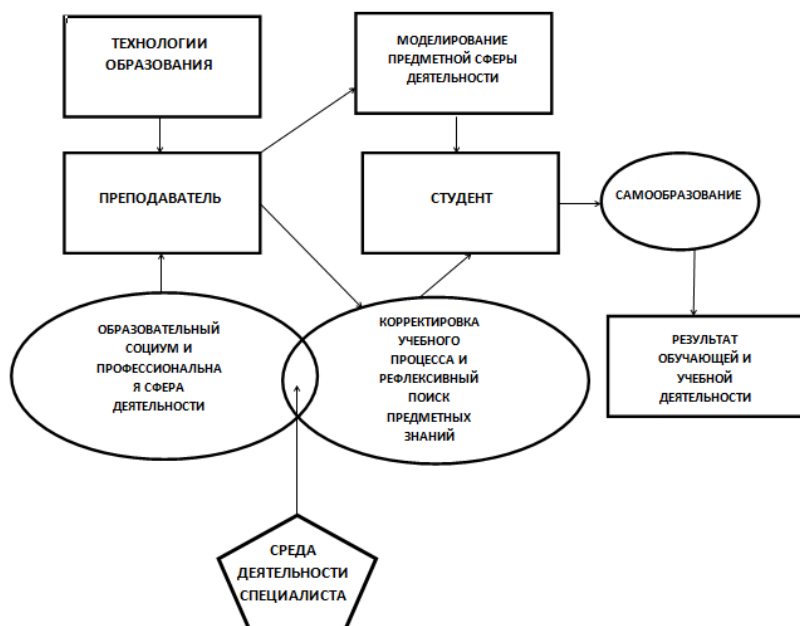


Рис. 1. СДС высшего образования

### **Список литературы:**

1. Карташев В. А. Система систем. Очерки общей теории и методологии. – М.: Прогресс-Академия, 1995. – 325 с.
2. Романкова Л. И. Институциональные аспекты модернизации высшей школы России: дис. канд. соц. наук / Рос. инст. культурологи. – М., 1999.

УДК 378.4

*Даниленкова Валентина Анатольевна,*

к.п.н., доцент,

*Титова Ирина Викторовна,*

Помощник первого проректора КГТУ

## **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ КАК ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ИС- СЛЕДОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**

г. Калининград, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный техни-  
ческий университет»,  
bugakova@klgtu.ru

**Аннотация.** Экологическая образовательная среда технического ву-  
за – это сложная многофункциональная система, способствующая фор-  
мированию у студентов благополучия, здорового образа жизни через  
экологические знания и компетенции. В содержание экологической обра-  
зовательной среды технического вуза включается не только усвоение  
экологических знаний, но и осознание значимости знаний и их распро-  
странение на все сферы жизнедеятельности студента.

**Ключевые слова:** формирование экологических знаний и компетен-  
ций, экологическая образовательная среда.

*Valentina A. Danilenkova,*

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,

*Irina V. Titiva,*

Assistant to the first vice rector

## **SYSTEMS ANALYSIS AS A THEORETICAL BASIS ENVIRON- MENTAL RESEARCH EDUCATIONAL ENVIRONMENT**

Kaliningrad, «Kaliningrad state technical university»,  
bugakova@klgtu.ru

**Annotation.** The ecological educational environment of technical college  
is the difficult multipurpose system promoting formation at students of well-  
being, a healthy lifestyle through ecological knowledge and competences. The

maintenance of the ecological educational environment of technical college joins not only assimilation of ecological knowledge, but also awareness of the importance of knowledge and their distribution on all spheres of activity of the student.

**Keywords:** formation of ecological knowledge and competences, ecological educational environment.

Рассматривая вопросы экологического высшего образования, мы должны понимать, что его развитие зависит не только от знаний по экологии, но и от экологической образовательной среды вуза, от условий формирования личности в окружающей среде «студент – экология – общество – профессия». Формирование экологических знаний и компетенций зависит от умения студентами усваивать принципы экологии с целью охраны окружающей среды в период своей будущей профессиональной деятельности.

Это предопределило рассмотрение экологической образовательной среды технического вуза с позиции образовательного и педагогического процесса, ориентированного на изменение внутреннего мира студента, на благополучие и здоровый образ жизни, на приобщение его к экологической культуре и самореализации в развитии и приобретении экологических знаний и компетенций.

Немаловажное значение в подготовке специалистов-инженеров имеют экологические знания и компетенции необходимые в профессиональной деятельности для выработки экологически грамотных, оптимально эффективных решений для предотвращения экологических катастроф, для устранения или ограничения экологического риска.

Экологическая образовательная среда технического вуза позволяет решить поставленные задачи подготовки экологически грамотного специалиста-инженера.

Формирование экологического сознания будущих специалистов через создание экологической образовательной среды – это система взглядов и установок, обеспечивающих экологию образовательного и педагогического процессов, бытия студенческой молодежи, формирование экологического сознания, развитие ее интеллектуальной и нравственной силы, ответственности эффективно решать различные экологические задачи как в период учебы, так и на практике в процессе профессиональной деятельности [2, с.24].

В процессе формирования экологической образовательной среды в техническом вузе осуществляется не только «расширение» экологиче-

ского знания, но и его углубление путем совершенствования всех его структур элементов самосознания, мышления, воли, творчества и т.д.

С другой стороны, экологическая образовательная среда технического вуза – это ценность (формирование благополучия, здорового образа жизни); система (социальный заказ на адаптацию студентов к экологической среде, приобщение к экологической культуре, самореализация); процесс (изменение представления об экологии); деятельность (обеспечение экологических знаний и компетенций); результат (изменение потребностей, норм поведения, способностей, приобретение компетенций, обеспечение качества экологических знаний).

Такое понятие экологической образовательной среды технического вуза определило построение системы отбора и конструирования целей, содержания и методов профессиональных действий педагогов, администрации студентов.

Система профессиональных действий администрации, педагогов по формированию экологической образовательной среды технического вуза включает функции, образовательные результаты, экологические знания и компетенции, способы деятельности.

Цель экологической образовательной среды технического вуза заключается в формировании у студентов экологических знаний и компетенций через здоровый образ жизни, приобщение к экологической культуре, изменение содержания профессиональной подготовки. В содержание экологической образовательной среды технического вуза включается не только усвоение экологических знаний, но и осознание значимости знаний и их распространение на все сферы жизнедеятельности студента (спорт, отдых, учеба, медицина, питание, личная гигиена и пр.).

Методология экологической образовательной среды в техническом вузе включает следующие аспекты осознания значимости экологических знаний и компетенций:

- семантический – изменение внутреннего мира студента с точки зрения здорового образа жизни;

- психологический – осмысление психологических знаний и компетенций с точки зрения изменения внутреннего образа личности студента [1, с.18].

Методы формирования экологической образовательной среды технического вуза могут быть разнообразными, они направлены на активные формы занятий, методологические семинары с экологическими проблемами, междисциплинарные проекты, повышение квалификации,

культурно-массовые, медико-оздоровительные и спортивные мероприятия [3, с.186].

Таким образом, экологическая образовательная среда технического вуза с точки зрения образовательного процесса рассматривается как усвоение, осознание и распространение экологических знаний и компетенций.

Рассмотрим экологическую образовательную среду с точки зрения педагогического процесса. Педагогический процесс включает в себя управление воспитанием, обучением, развитием, которое направлено на результат экологических знаний и компетенций и зависит от цели, содержания и методов экологической образовательной среды технического вуза.

Воспитание здорового образа жизни в экологической образовательной среде технического вуза – это процесс систематического и целенаправленного воздействия на развитие личности студента в целях его экологической подготовки.

Обучение в экологической образовательной среде технического вуза – это целенаправленный, систематизированный, организованный процесс усвоения, осознания экологических знаний и компетенций, их распространение в профессиональной деятельности с целью сохранения окружающего мира.

Развитие в экологической образовательной среде технического вуза – это постоянное совершенствование экологических знаний и компетенций, потребности в изучении и познании окружающей экологической среды, самопознания, т.е. состояние экологического сознания в деятельности.

Триединство педагогического процесса (воспитание – обучение – развитие) взаимопроникает и взаимодействует с образовательным процессом (усвоение – осознание – распространение) экологических знаний и компетенций.

Образовательный процесс в экологической образовательной среде обеспечивает качество экологических знаний и компетенций, определяет естественное состояние экологического знания, а педагогический процесс определяет состояние экологического сознания в деятельности (потребности, нормы поведения, адаптация к экологической образовательной среде, осознанный выбор и использование экологических знаний, компетенций) влияет на самоопределение, способности студентов.

Представим в виде схемы экологическую образовательную среду технического вуза.

**Цель:** формирование экологических знаний и компетенций в экологической образовательной среде технического вуза.

**Содержание:** экологические знания и компетенции посредством экологической образовательной среды.

**Методы:** способы деятельности администрации, педагогов, студентов по формированию экологической образовательной среды.



Схема 1 – Экологическая образовательная среда в техническом вузе.

Таким образом, экологическая образовательная среда технического вуза – это сложная многофункциональная система, способствующая формированию у студентов благополучия, здорового образа жизни через экологические знания и компетенции.

### **Список литературы**

1. Громкова М.Т. Педагогика высшей школы // Учебное пособие для студентов педагогических вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – с. 447.
2. Даниленкова В.А. Формирование экологического сознания будущих специалистов через создание экологической образовательной среды // Известия БГАРФ. - Калининград: Издательство БГАРФ. - №3 (33). - 2014. – С. 24-32.
3. Даниленкова В.А. Методология создания экологической образовательной среды в техническом вузе // Сборник научных статей. Современная наука: теоретический и практический взгляд – Уфа: Аэтерна, 2014. - С. 186-189.
4. Панов В.И. Экологическая психология: опыт построения методологии. – М.: Наука, 2004. - с. 197.
5. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. – М., 2001. – с. 365.

УДК 378.14: 65.014.1

***Широкова Светлана Владимировна***

к.т.н., доцент, доцент кафедры «Информационные системы в экономике и менеджменте»

***Логинова Александра Викторовна***

к.э.н., доцент кафедры «Системный анализ и управление»

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ВУЗА И ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА**

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого, swchirokov@mail.ru, alexandra-lo@yandex.ru

**Аннотация:** В работе приводится модель информационной инфраструктуры вуза, построена компетентностная модель подготовки выпускника на основе отечественных и международных требований. Охарактеризована задача проектирования образовательной программы с учетом положений действующих ФГОС ВО.

**Ключевые слова:** информационная инфраструктура, методики структуризации целей, вуз, компетенции, образовательные стандарты

***Shirokova Svetlana V.***

PhD, Associate Professor of Information Systems in Economics and Management Department

***Loginova Aleksandra V.***

PhD, Associate Professor of System Analysis and Management Department

## **UNIVERSITY INFORMATION INFRASTRUCTURE AND FORMATION OF THE EDUCATIONAL PROGRAM STRUCTURE BASED ON COMPETENCE APPROACH**

St.Petersburg, Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University

***Annotation:*** The model of the university information infrastructure is given, the competence model of high school graduate is formed based on the national and international requirements. The problem of designing an educational program based on the instructions of the existing Federal State Educational Standards is characterized.

***Keywords:*** information infrastructure, the aims structuring techniques, university, competence, educational standards

### **Характеристика информационной инфраструктуры как основы инновационного развития учебно-научного процесса вуза**

Информационная среда вуза оказывает существенное воздействие на развитие личности обучающихся, на организацию научных исследований, учебно-научного и учебно-методического процесса. Постепенный переход от традиционных форм обучения к более гибким формам организации образовательного процесса, требует, в свою очередь, трансформации всей информационно-образовательной среды вуза.

Учитывая современный уровень экономики, основой поддержания которого является опережающее развитие наукоемкой промышленности на базе компьютеризованных высоких технологий, и роль в развитии такой индустрии высшей школы, в которой сосредоточено больше половины научного потенциала нашей страны, в 1970-е гг. была осознана необходимость формирования гибких инновационных структур, реализующих цикл *наука – промышленность – образование*, и в системе высшей школы был предложен термин «*учебно-научный процесс*», ориентирующий учебные заведения на необходимость опоры учебного процесса на результаты научных исследований. Важную роль в повышении качества



учебно-научного процесса, развитии научных исследований в вузе и решении других перечисленных проблем может сыграть создание *информационной инфраструктуры* (ИИ).

Термин «информационная инфраструктура» был введен в зарубежных и отечественных публикациях в конце 1990-х гг. ИИ вуза должна быть ориентирована на формирование всесторонне развитой личности и помогать студенту в осознании роли своей специальности и поиске своего индивидуального места в обществе, а преподавателю – в повышении своей квалификации.

Попытки разработки концепции ИИ вуза были инициированы в 1990-е гг. студентами – членами Молодежного академического общества при Научном Совете по проблемам высшей школы, подготовки и аттестации научно-педагогических кадров Санкт-Петербургском отделении Международной академии наук высшей школы (МАНВШ) [1, 3, 7].

Концепция ИИ представлялась как развитие формирования распределенной децентрализованной инструментально-кадровой среды в форме технополисов и технопарков, что должно было обеспечить восстановление и развитие взаимодействия высшей школы с промышленностью, способствовать созданию конкурентоспособного уровня инновационных разработок, повышению качества учебно-научного процесса и научно-исследовательской работы студентов. С учетом этого информационная инфраструктура вуза рассматривалась как основа создания технополисов нового вида, для которых можно ввести новый термин – *ноополис*.

Для управления развитием ИИ ее предлагалось условно представить в виде 4-х страт: пользовательской, функциональной, информационной, коммуникационной (рис.1). Такое представление помогает решать проблему управления проектами и программами развития ИИ (предлагаемыми преподавателями, сотрудниками и студентами) на основе их оценки с целью распределения финансовых, материальных и кадровых ресурсов, для чего разрабатывается методика, учитывающая степень влияния проектов на цели университета.

В основе предлагаемого анализа влияния ИИ на социальное и экономическое развитие вуза лежит рассмотренное стратифицированное представление. При этом предлагалось выделить функциональных страт ИИ и общества как интерфейсных слоев, связывающих ИИ и цели развития вуза и его взаимодействия с научно-исследовательскими организациями и предприятиями. Для анализа и формирования *функциональной страты* вуза используются методики структуризации целей и функций систем организационного управления [1, 2, 4].

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Страта 4. Пользовательский слой.</b><br/>Собственно пользователи, включая формирование потребностей в информации и правила взаимодействия студентов, преподавателей и сотрудников с ИИ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>Страта 3. Функциональный слой.</b><br/>Совокупность услуг, предоставляемых пользователям различными поставщиками информации: доступ к базам данных и библиотекам, проведение видеолекций, видео по заказу, доступ к учебным планам и программам, стандартам качества специалиста и т. п.</p>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>Страта 2. Информационный слой.</b><br/>Информационные ресурсы: документальная информация, учебники, учебные пособия, научно-техническая информация, нормативно-правовая информация; фактографическая информация, статистическая информация, нормативно-справочная информация и т.п.<br/>Информация содержится в телекоммуникационных сетях и информационных хранилищах: библиотеках, отделах научно-технической информации, автоматизированных документально-фактографических базах данных с доступом в режимах ИРИ, ДОР, ретроспективного поиска.</p> |
| <p><b>Страта 1. Коммуникационный слой (информационная супермагистраль).</b><br/>Информационные телекоммуникации, вычислительные сети и т. п. технические средства.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Рис. 1. Составляющие информационной инфраструктуры вуза

## **Модели профессиональной компетенции выпускников вузов и поколения образовательных стандартов**

Компетентностная модель содержания системы подготовки выпускников высшей школы заимствована из опыта англоязычных стран. Впервые появившись в США в 1970-е годы, компетентностный подход в 1990-е распространился на Великобританию, Ирландию, Австралию и Новую Зеландию, в основном в области профессионально-технического обучения. Термины компетенция и компетентностный подход происходят от англ. “competence” и “competence approach”, что, по определению, есть “knowledge, abilities, skills and attitudes” (знания, умения, навыки и отношения), демонстрируемые в контексте решения основных профессиональных задач.

При компетентностном подходе в модель подготовки выпускника помимо знаний, умений и навыков добавляются новые компоненты: личностные, социальные, коммуникативные, информационные, образовательные компетенции. Именно компетенции трактуются как результаты обучения, т.е. цели образовательного процесса [6].

На основе европейского опыта можно сформулировать основные составляющие компетентностной модели выпускника вуза, которые иллюстрируются на рис. 2 с учетом варианта их классификации в условиях России.

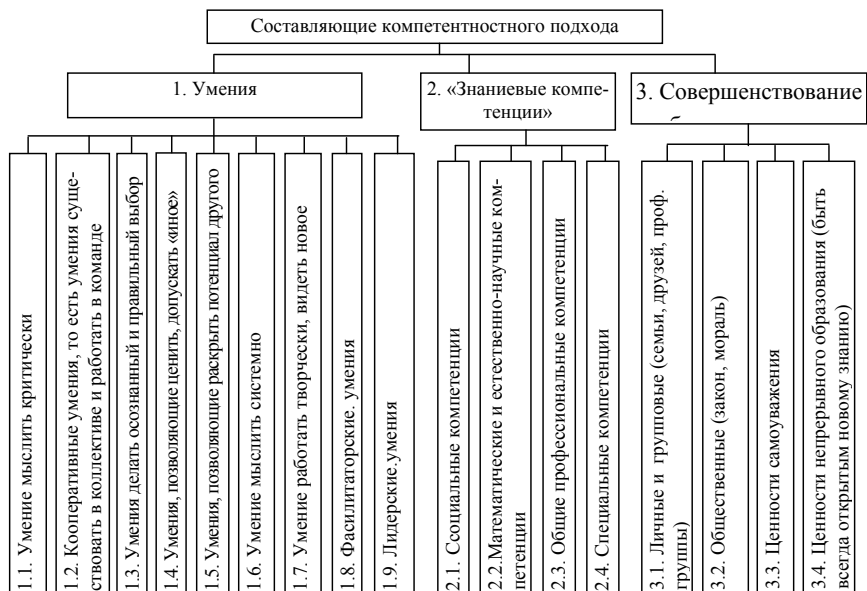


Рис. 2. Составляющие компетентностной модели

В нашей стране государственные образовательные стандарты, основанные на компетентностном подходе, начали разрабатываться в 2000-е гг., важной отправной точкой послужило присоединение России к Болонскому процессу в 2003 году. В действующих на настоящий момент федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования (ФГОС ВО) определены 3 вида компетенций: общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные (в предыдущем поколении отечественных стандартов высшего профессионального образования использовалась двухуровневая модель компетенций, включающая общекультурные и профессиональные компетенции).

Процесс реорганизации образовательных стандартов в России продолжается. Следует отметить, что с 1 июля 2016 г. применение профессиональных стандартов отечественными работодателями станет обязательным в части квалификационных требований к должностям работников, если такие требования предусмотрены нормативными правовыми актами РФ. Это обстоятельство требует согласованности образовательных и профессиональных стандартов, достижение которой возможно с помощью анализа и совершенствования компетентностной модели выпускника вуза.

## **Принципы формирования структуры образовательной программы на основе компетентностного подхода**

Действующие ФГОС ВО предоставляют вузам возможность «гибкого» проектирования основных образовательных программ (ООП), в т.ч. вузы могут расширять составы компетенций, предложенные в стандарте, самостоятельно определять дисциплины, относящиеся к базовой и вариативной частям ООП, выбирать состав итоговых государственных испытаний и т.п.

Разработка ООП включает в себя, в том числе: определение востребованности программы у потенциальных работодателей; обеспечение ресурсов, необходимых для организации образовательного процесса; определение целей и задач ООП (включая разработку компетентностной модели выпускника); разработку учебного плана и графика, составление рабочих программ дисциплин (модулей) [5, 8, 9].

Экспертами Ассоциации классических университетов России (АКУР) рекомендуется при разработке ООП выполнять декомпозицию каждой компетенции выпускника на конкретные знания, умения и навыки и закреплять это в документах, названных *картами компетенций*. Карта компетенций содержит также *этапы формирования компетенций*, которые при проектировании ООП необходимо увязать с дисциплинами (модулями). Для сопоставления этапов формирования компетенций с дисциплинами рекомендуется для наглядности использовать графические и табличные модели (например, матрицы соответствия компетенций дисциплинам). Кроме того, наряду с отдельными этапами формирования компетенций могут быть использованы так называемые «обобщенные (программные) результаты обучения» – объединенные в группы знания, умения и навыки [8].

Вне зависимости от того, составляются ли вузом карты компетенций, перед разработчиками ООП стоит задача определения составов компетенций, реализуемых каждой из дисциплин (модулей), практик, входящих в ООП, а также компетенций, формируемых в ходе государственной итоговой аттестации.

Примерный алгоритм формирования учебного плана ООП с распределенными по дисциплинам (модулям) компетенциями представлен на рис. 3.

Вид подобного алгоритма будет варьировать в зависимости от особенностей управления образовательным процессом в конкретном вузе и возможностей вуза по обеспечению ООП требуемыми ресурсами (материально-техническими, кадровыми, площадками для организации практик и т.д.).

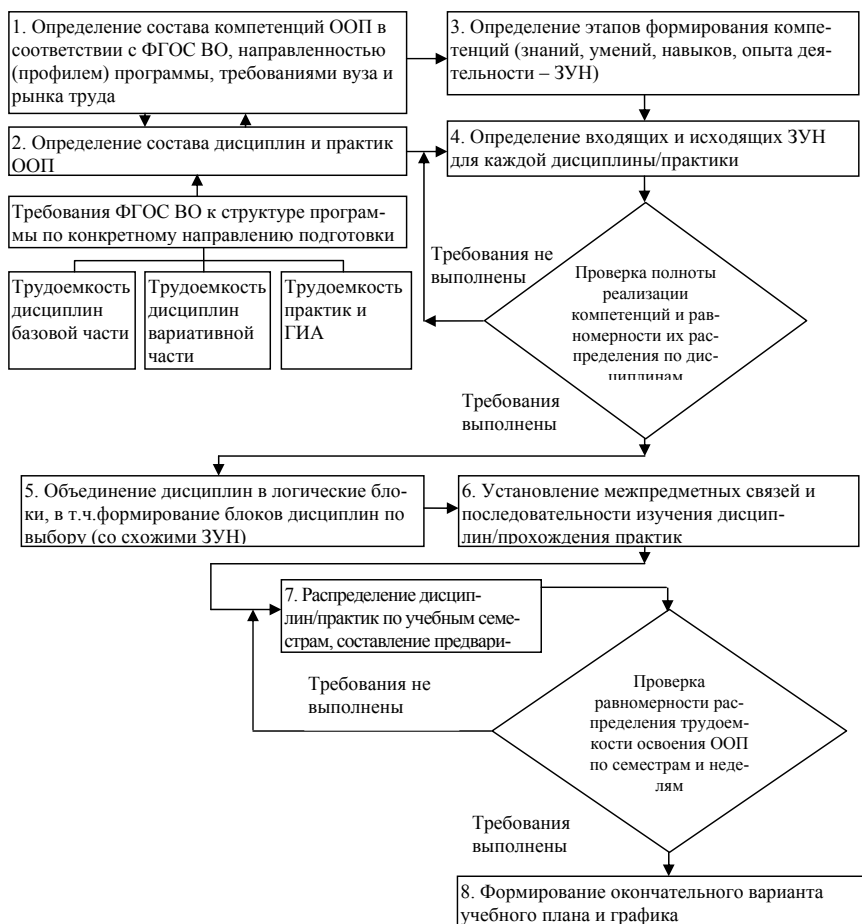


Рис. 3. Алгоритм формирования учебного плана ООП

При этом важно учитывать следующие требования:

- 1) все компетенции, соответствующие конкретной ООП, должны быть реализованы за период обучения (требование ФГОС ВО);
- 2) компетенции должны формироваться поэтапно (если разрабатываются карты компетенций, то этапы указаны в них): базовый уровень владений компетенцией должен быть реализован прежде, чем студент начнет осваивать часть ООП, формирующую углубленный уровень владения данной компетенцией;

3) общекультурные и частично общепрофессиональные компетенции должны формироваться в ходе изучения дисциплин базовой части ООП, профессиональные компетенции в основном формируются при освоении дисциплин вариативной части и прохождении практик;

4) реализуемые компетенции должны быть равномерно распределены по периодам обучения.

### **Список литературы**

1. Волкова В. Н. Информационная инфраструктура как средство управления учебно-научным процессом / В. Н. Волкова, А.А.Ионов, И.В.°Релина // В Сб. тезисов докл. III Междунар. научно-технич. конф.: Высокие интеллектуальные технологии образования и науки. – СПб.: СПбГТУ, 1996. – С. 185–186.

2. Волкова В.Н. Модель «Школа-колледж-вуз-предприятие» как основа инновационного развития инженерно-технического образования / В.Н. Волкова, Ю.А. Голуб, И.В. Макарова // В сб.: Общество, наука и инновации. Сборник статей Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Сукиасян А.А.. 2015. С. 26-30.

3. Волкова В.Н. Многоуровневая информационная инфраструктура вуза, учитывающая информационные потребности студентов / В.Н. Волкова, Ю.А. Голуб // В сб.: Инновационное развитие современной науки. Сборник статей Международной научно-практической конференции: в 9 частях. Ответственный редактор А.А. Сукиасян. 2014. С. 60-66.

4. Волкова В. Н. Теория систем и системный анализ: учебник для академического бакалавриата. / В. Н. Волкова, А. А. Денисов.– М.: Издательство Юрайт, 2015. 464 с.

5. Караваева Е.В. Рекомендуемый алгоритм проектирования программ высшего образования при реализации ФГОС 3+ // Высшее образование в России. 2014, №. 8-9. С. 5-15.

6. Квалификационные характеристики, государственные образовательные стандарты и компетентностные модели высшего профессионально образования./ В.Н. Козлов [и др.]. СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та. 2007.

7. Шукшунов В.Е. Новые роль, место и миссия образования в развитии общества в XXI века / В.Е. Шукшунов. М., 1998.

8. <http://www.acur.msu.ru> – сайт Ассоциации классических университетов России.

9. <http://tuningrussia.org> – Материалы проекта «Тюнинг Россия».

*Ефремов Артем Александрович,*  
канд. техн. наук, доцент,  
*Кабинетская Дарья Андреевна*  
студентка  
*Тамбаум Марина Андреевна*  
студентка

## **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29  
(812) 297–14–40, [saiu@ftk.spbstu.ru](mailto:saiu@ftk.spbstu.ru)

**Аннотация.** Проводится системный анализ процесса разработки учебных планов. Предлагается последовательность укрупненных этапов разработки плана и модели для реализации этих этапов.

**Ключевые слова:** дисциплина, компетенция, модель, процесс разработки, учебный план.

*Artem A. Efremov,*  
PhD, Assistant Professor,  
*Darja A. kabinetskaja*  
student  
*Marina .A. Tznbaum*  
c student

## **SYSTEM ANALYSIS OF THE PROCESS OF DEVELOPING A ACADEMIC PLAN**

St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great  
St. Petersburg, Polytechnicheskaya str.,  
812) 297–14–40, [saiu@ftk.spbstu.ru](mailto:saiu@ftk.spbstu.ru)

**Abstract.** This is conducts a system analysis of the process of developing a academic plan. Is proposed sequence of steps of the integrated development the plan and model for the implementation of these steps.

**Keywords:** the discipline, competence, model, development process, the curriculum\_the discipline, competence, model development process, the curriculum.

### **0 Введение**

В настоящее время развиваются новые отрасли промышленности, появляются новые научные направления, совершенствуются процессы управления, возникают новые теории, новые технологии. Поэтому необходимо постоянно корректировать содержание обучения и учебные пла-

ны, добавляя новые дисциплины, изменяя прежние, необходимо находить и формировать методы и средства для оперативной корректировки учебных планов.

Учебный процесс имеет свою технологию обучения, которая заключается в том, что дисциплины учебного процесса изучаются в определенной последовательности, в зависимости от того какая это дисциплина – обучающая или профилирующая, ее относят к соответствующему семестру. Поэтому в статье проводится системный анализ процесса разработки учебных планов, предлагается последовательность укрупненных этапов разработки плана и модели для реализации этих этапов.

### 1. Обобщенная модель разработки учебного плана

Предлагается для обеспечения полноты анализа процесса разработки рабочих учебных планов использовать определение системы [3]:

$$S_{def} \equiv \langle Z, SF, TECH, COND, N \rangle. \quad (1)$$

где  $Z$  – цели (требования к содержанию обучения)

$SF$  – содержание обучения и формы его реализации,

$TECH$  – технологии реализации обучения, включая методы, средства, алгоритмы и т.д.,

$COND$  – условия, учитывающие внешние и внутренние факторы, влияющие на образовательную деятельность,

$N$  – лица, обеспечивающие процесс обучения и разработку учебных планов.

В соответствии с этим определением процесс разработки (корректировки) учебного плана можно разделить на ряд этапов, приведенных на рис. 1.

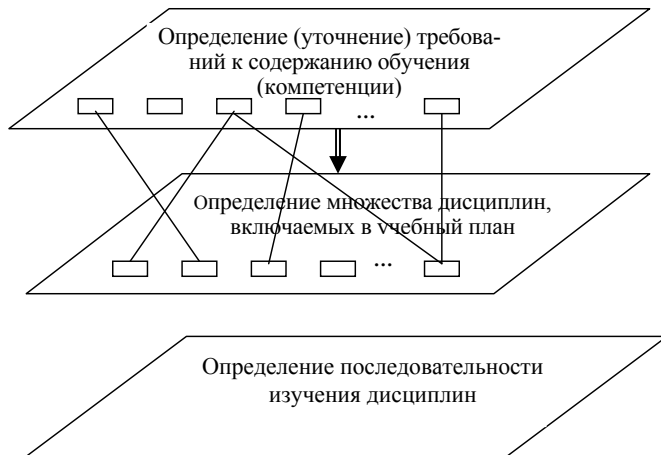


Рис. 1



## 2. Определение (уточнение) требований к содержанию обучения (компетенции)

$$Z = \{k_1, k_2, \dots, k_i, \dots, k_n\}, i = \overline{1, \dots, n}$$

где  $k$  – компетенция;  $n$  – количество исходных рассматриваемых требований (компетенций);

Требования, предъявляемые к бакалавру, можно определить на основе трех основных областей:

- Требования ФГОС  $K_{\text{ГОС}}$ ;
- Профессиональные требования  $K_{\text{проф}}$ ;
- Требования к должности  $K_{\text{долж}}$ .

Таким образом:

$$K = \{K_{\text{ГОС}}, K_{\text{проф}}, K_{\text{долж}}\}$$

Можно также уточнить требования на основе методик структуризации целей и функций деятельности, на реализацию которой ориентирован учебный план [2], и применения автоматизированных диалоговых процедур [1].

## 3. Определение множества дисциплин, включаемых в учебный план на основе анализа соответствия дисциплин требованиям (компетенциям).

Совокупностью структур  $STR$ , реализующих требования, являются учебные дисциплины, необходимые для изучения.

$$D = \{D_{\text{баз}}, D_{\text{вар}}, D_{\text{доп}}\},$$

где  $D_{\text{баз}}$  – базовая часть,  $D_{\text{вар}}$  – вариативная часть,  $D_{\text{доп}}$  – дополнительные дисциплины (практики и НИР).

Базовая часть включает в себя общеобразовательный модуль, фундаментальный модуль, модуль изучения иностранного языка, модуль УГСН, а также блок системного анализа и управления.

Вариативная часть включает в себя обязательные дисциплины (дисциплины математического блока, дисциплины информационного блока и проектный блок) и дисциплины по выбору (элективные курсы по физической культуре, общеобразовательный модуль, фундаментальный модуль, модуль изучения иностранного языка, модуль УГСН)

В свою очередь, каждая из рассматриваемых частей содержит определенное количество модулей:

$$D_{\text{баз}} = \{D_{\text{мод1}}, \dots, D_{\text{модi}}, \dots, D_{\text{модF}}\}, i = \overline{1, F}.$$

$$D_{\text{вар}} = \{D_{\text{мод1}}, \dots, D_{\text{модj}}, \dots, D_{\text{модL}}\}, j = \overline{1, L}.$$

$$D_{\text{доп}} = \{D_{\text{мод1}}, \dots, D_{\text{модk}}, \dots, D_{\text{модK}}\}, k = \overline{1, M}.$$

Каждый из рассматриваемых модулей содержит определенное количество дисциплин. Например, блок системного анализа и управления (САиУ) из базовой части можно записать следующим образом:

$$D_{\text{САиУ}} = \{D_{\text{САиУ}1}, \dots, D_{\text{САиУ}p}, \dots, D_{\text{САиУ}P}\}, p = \overline{1, P},$$

где  $P$  – количество дисциплин в блоке САиУ.

Аналогичным образом можно записать формализовано каждый модуль дисциплин.

Задача анализа соответствия дисциплин определить на этой основе требования, недостаточно обеспеченные дисциплинами, разрабатывать рекомендации по введению новых дисциплин, повышающих полноту обеспечения требований; выявить дисциплины, в меньшей мере соответствующие требованиям по областям и видам профессиональной деятельности, и в результате обосновать состав дисциплин, в наибольшей мере соответствующий требованиям (компетенциям).

Задачу обоснования состава дисциплин, включаемых в учебный план, можно разбить на подзадачи.

1. Определить множество предлагаемых преподавателями и определяемых идеологом концепции учебного плана на основе сопоставления их с требованиями (как показано на рис. 1).

Эту задачу можно решить:

а) на основе применения автоматизированной диалоговой процедуры, основанной на получении размещений с повторениями из списков требований и списков дисциплин;

б) на основе разработки информационно-поисковой системы, в которой поисковые образы запросов формируются из ключевых слов компетенций, а поисковые образы документов из ключевых слов, выбранных из названий и содержания дисциплин..

2. Поставить оптимизационную задачу выбора наиболее значимых дисциплин.

При постановке задачи предлагается:

для получения более дифференцированных оценок дисциплин применить информационные оценки степени влияния компонентов нижележащих уровней на вышестоящие, предложенные А.А. Денисовым [6, 2].

$$H_i = -q_i \log(1 - p_i'), \quad (2)$$

где  $p_i'$  – степень влияния на достижение требований,  $0.7 \leq p_i' \leq 0.99$ ;  $q_i$  – вероятность реализации того, что рассматриваемую дисциплину можно обеспечить силами преподавателей кафедры;

учесть ограничения, которые определяются компонентами определения (1) – *TECH, COND, N*.

Тогда формализованную постановку задачи можно представить следующим образом:

$$\sum_i H_i x_i \rightarrow \max \left| \varphi_{C_\Sigma}, \varphi_{C_a}, \varphi_{\text{еас}}, \varphi_{\text{ук}} \right|,$$

В качестве ограничений  $\varphi_j$  следует учитывать:

а) совокупность технологий, реализующих систему:

$$TECH = \{meth, means, alg, \dots\},$$

где *meth* – методы, *means* – средства и *alg* – алгоритмы, реализующие технологии передачи и усвоения знаний.

б) факторы (ограничения), влияющие на создание и функционирование системы:

$$COND = \{\varphi_{ex}, \varphi_{in}\},$$

где  $\varphi_{ex}$  – внешние,  $\varphi_{in}$  – внутренние.

*Внешние ограничения  $\varphi_{ex}$ :*

1. Очевидные ограничения, влияющие на существование системы - суммарное количество часов, отведенное непосредственно на модуль. Оно складывается из суммарного количества часов, отводимых на каждую дисциплин модуля в течение семестра. Запишем это следующим образом:

$$C_\Sigma = \sum_i C_{di}, i = \overline{1, s},$$

где  $C_{di}$  – количество часов, отводимых на определенную дисциплину модуля,

$i$  – номер дисциплины модуля,

$s$  – количество дисциплин в модуле,

$C_\Sigma$  – суммарное количество часов, отведенных на модуль направления.

2. В зависимости от учебного плана, дисциплины распределяются по семестрам. Соответственно, возникает еще и ограничение на количество часов, отведенных на определенную дисциплину в семестре. Запишем это следующим образом:

$$C_d = C_{dp},$$

где  $C_{dp}$  – количество часов, отведенных на дисциплину в соответствии с учебным планом. При этом количество часов, отведенных на дисциплину, должно быть кратно 18, так как дисциплина должна читаться не менее одного раза в две недели.

$$C_{di} : 18,$$

где  $:$  – математический символ кратности.

### Внутренние ограничения $\varphi_{in}$ .

1. Наличие преподавателей, которые обладают возможностью преподавать определенную дисциплину. Обозначим данное ограничение как  $\varphi_{лес}$ .
2. Необходимость равномерной загрузки всех преподавателей кафедры, обозначим как  $\varphi_{ур}$ .

Таким образом, внешние ограничения:

$$\varphi_{ex} = \{\varphi_{C_{\Sigma}}, \varphi_{C_d}\},$$

где  $\varphi_{C_{\Sigma}}$  – ограничение на суммарное количество часов, отведенных на модуль направления,

$\varphi_{C_d}$  – ограничение на количество часов, отведенных на дисциплину в течение семестра.

Такую общую постановку задачи трудно реализовать с учетом всех ограничений, в числе которых есть не только формализуемые ограничения, но и ограничения, которые нельзя формализовать.

Поэтому можно ставить задачи, постепенно учитывающие ограничения.

Например, можно поставить задачу следующим образом.

$\{K_j\}_{j=1}^M = K_{ГОС} \cap K_{ПС} \cap K_{раб}$  - множество требований, полученных как пересечение требований работодателя, государственного и профессионального стандартов;

$\{D_i\}_{i=1}^N = \{D_1 \dots D_N\}$ ,  $\left| \begin{array}{l} D_i \rightarrow n_i \text{- каждой дисциплине взаимно однозначно поставлен в соответствии} \\ \{n_i\}_{i=1}^N = \{n_1 \dots n_N\} \in \mathbb{N} \end{array} \right|$  порядковый номер из множества натуральных чисел;

$\exists \{(D_i, n_i)\}_{i=1}^N$  - множество пар "дисциплина-порядковый номер";

$(k_i, D_i)_{i=1}^N \rightarrow p_i, q_i$  -каждой паре "требование-дисциплина" соответствуют оценки;

$\{D_i\}_{i=1}^N = \{D_1 \dots D_N\}$ ,  $\left| \begin{array}{l} D_i \rightarrow T_i \text{- каждой дисциплине взаимно однозначно поставлен в соответствии} \\ \{T_i\}_{i=1}^N = \{T_1 \dots T_N\} \end{array} \right|$  объём дисциплины в часах;

Временные ограничения, связанные с учебным семестром:  $\sum_{i=1}^N T_i \leq T_{\max}$ ;

Необходимо найти множество пар "дисциплина - порядковый номер":

$$\{(D_i, n_i)\}_{i=1}^N = \arg \max(H_\Sigma), \left| \begin{array}{l} H_\Sigma = \sum_{i=1}^N H_i \rightarrow \{p_i\}_{i=1}^N, \{q_i\}_{i=1}^N, \\ H_i = -q_i \log(1 - p_i) \end{array} \right.$$

Такая постановка задачи позволяет найти множество пар «дисциплина – порядковый номер», удовлетворяющих ограничению объема часов в семестре с оценками степени их влияния на реализацию требований.

Затем можно провести оценку пар с использованием (2).

Результат может быть представлен лицу, принимающему решение по формированию учебного плана, и это поможет ему частично сократить время на его формирование.

### 3. Определение последовательности изучения дисциплин.

**3.1. Постановка задачи.** Этот этап можно представить как задачу разработки направленного графа, т.е. графа, в котором нет обратных связей между вершинами, образующих циклы [11].

Модели можно представить в графической форме и в виде теоретико-множественных отображений.

Например:

$$D = \{D_1, D_2, \dots, D_i, \dots, D_n\},$$

$$U = \{U_{1,2}, U_{2,3}, \dots, U_{i,j}, \dots\},$$

где  $D$  – множество вершин  $D_i$ ;  $U$  – множество ориентированных дуг (связей между вершинами);  $U_{i,j} = (D_i, D_j)$  – ориентированная дуга, характеризующая направление передачи сведений из вершины  $D_i$  в вершину  $D_j$ .

Тогда граф можно обозначить символом  $G(D, U)$ .

На сетевые модели накладывались еще более жесткие требования: кроме требования направленности, в графе должен был быть только один *источник* (вершина, не имеющая входящих дуг) и один *сток* (вершина, не имеющая исходящих дуг). Накладывались также требования отсутствия *тупиков* (промежуточных ответвляющихся вершин, не имеющая выходящих дуг).

Таким образом, сетевой график учебного плана представляет собой графическое изображение работ (учебных операций), логически соединенных между собой.

Для формирования и анализа такого графа могут применяться различные модели: анализ связности дисциплин методом симплициального комплекса, базирующийся на идеях Дж. Касти [7], разработка языка моделирования с грамматикой типа «условного следования за» [4, 9]. И др.

### 3.2. Исследование взаимосвязи дисциплин методом симплициального комплекса.

Рассматриваемый подход к анализу связности в системах методом симплициального комплекса базируется на идеях работы Дж. Касти [4].

Для того, чтобы изучить связность структуры, необходимо рассмотреть понятие комплекса. Симплициальный комплекс – это естественное математическое обобщение понятия планарного графа, отражающего многомерную природу бинарного отношения. Поскольку симплициальный комплекс, по существу, не что иное, как семейство симплексов, соединенных посредством общих граней, то естественной характеристикой связности могла бы служить размерность грани, общей двум симплексам. Однако, нас интересует комплекс в целом, поэтому более целесообразно использовать понятие цепь связи, отражающее тот факт, что два симплекса могут не иметь общей грани, но могут быть связаны при помощи последовательности промежуточных симплексов. С учетом соображения размерности понятие  $q$ -связности может быть сформулировано следующим образом.

Даны два симплекса  $\sigma_i$  и  $\sigma_j$  комплекса  $W$  соединены цепью  $q$ -связи, если существует последовательность симплексов  $\{\sigma_{ai}\}_{i=1}^n$  в  $W$ , такая, что  $\sigma_{a1}$  – грань  $\sigma_i$ ,  $\sigma_{an}$  – грань  $\sigma_j$ ,  $\sigma_{ai}$  и  $\sigma_{ai+1}$  обладают общей гранью размерности  $\beta$  для  $i = 1, 2, \dots, n-1$ ,  $q = \min \{i, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n, j\}$ .

Нижний индекс симплекса соответствует его геометрической размерности, например  $\dim \sigma_s = s$ .

Таким образом, задача изучения глобальной структуры связности комплекса  $W$  сводится к рассмотрению классов  $q$ -эквивалентности. Для каждого значения размерности  $q = 0, 1, \dots, \dim W$  можно определить число различных классов эквивалентности  $Q_q$ . Эту операцию называют  $q$ -анализом комплекса  $W$ , а вектор  $Q = (Q_{\dim W}, \dots, Q_0)$  – первым структурным вектором комплекса.

Несмотря на то что  $q$ -анализ оказывается довольно эффективным при изучении глобальной связности структуры, тем не менее он не дает необходимой информации о том, как каждый отдельный симплекс входит в весь комплекс. Поскольку, индивидуальные свойства симплексов могут оказаться весьма существенными в рассматриваемой проблеме, важно уметь определять степень интегрированности каждого отдельного симплекса в структуре всего комплекса. С этой целью введем понятие *эксцентриситет*.

Эксцентриситет симплекса  $\sigma$  задается следующей формулой:

$$\text{ecc}(\sigma) = (q' - q'') / (q'' + 1), \quad (3)$$

где  $q'$  – размерность симплекса  $\sigma$ , а  $q''$  – наибольшее значение  $q$ , при котором  $\sigma$  становится связанным с каким-либо другим симплексом из  $W$ .

Недостатки метода симплицального комплекса состоит в том, что данный метод позволяет оценивать взаимосвязи учебных дисциплин и определять степень интегрированности отдельной дисциплины в учебный план, но не выявляет циклы, возникающие в процессе обучения, и дублирования понятий.

### **3.3. Разработка модели упорядочения дисциплин на основе информационно-поисковой системы**

Для того, чтобы определить предварительную последовательность изучения дисциплин в учебном плане, можно разработать информационно-поисковую систему (идея предложена в [4]). Для этого необходимо разработать информационно-поисковый язык. Запишем термины и грамматические правила языка моделирования в форме теоретико-множественных представлений.

Примем следующие обозначения:

$D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, \dots, D_n$  – рассматриваемые дисциплины, изучаемые в вузе и обеспечивающие необходимые знания магистров.

$T_1$  – множество понятий ранее встречавшихся при изучении других дисциплин магистром,  $t_{1j} \in \{T_1\}$  ;

$T_2$  – множество понятий, нововведенных при изучении магистром данной дисциплины,  $t_{2j} \in \{T_2\}$  ;

Представим язык моделирования в бэкусовской нормальной форме.

```
<Тезаурус>::=<основные символы>|<синтаксические единицы>
<основные символы>::=<буквы>|<цифры>|<специальные знаки>
<синтаксические единицы>::=<термы>|<элементарные цепочки>|<усложненные цепочки>
<термы>::=< $t_{2j}$ >|< $t_{1j}$ >=<идентификатор термина>|<слово>|<словосочетание>
<идентификатор термина>::=<буква>|<буква><буква>|<буква><буква>
<буква> <специальный знак> <цифра>=<seq_2>|<seq_4>|...
<элементарные цепочки>::=< $D_j t_{2j} D_j t_{1j}$ >
<усложненные цепочки>::=< $D_j t_{2j} D_j t_{1j}$ >< $D_j t_{2j} D_j t_{1j}$ >|< $D_j t_{2j} D_j t_{1j}$ >
< $D_j t_{2j} D_j t_{1j}$ > < $D_j t_{2j} D_j t_{1j}$ > < $D_j t_{2j} D_j t_{1j}$ >
<Грамматика>::=<G1>|<G2>
<G1>::=<правило формирования элементарных цепочек>
<G1>::|F< $t_{2j}$ >=< $t_{1j}$ >=< $D_j t_{2j}$ >-< $D_j t_{1j}$ >
<G2>::=<правило формирования элементарных цепочек типа “условного следования за”>
<G2>::=|F< $t_{2j}$ >=< $t_{1j}$ >=< $D_j t_{2j} D_j t_{1j}$ >-< $D_j t_{2j} D_j t_{1j}$ >
```

В результате с помощью языка моделирования разрабатывается многоуровневая модель.

1. Определение исходных данных.

В качестве исходных данных модели используются основные дисциплины, включенные в учебный план. Данные дисциплины обеспечивают необходимыми знаниями и умениями магистров. В нашем случае это множество из дисциплин  $\{D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, \dots, D_n\}$ . При разработке программы название дисциплины обозначается буквой N.

2. Определение элементов  $T_1, T_2$  исходного множества  $\{D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, \dots, D_n\}$ .

$T_1$  – понятия из изучаемой дисциплины магистром, которые встречались ранее при изучении других предметов;

$T_2$  – понятия, нововведенные при изучении данной дисциплины. Определение и индексирование понятий проводится либо анализом существующих учебных программ, либо преподавателями, ведущими свои дисциплины.

3. Формирование из элементов подмножеств новых множеств, состоящих из “пар”, “четверок”, “n-ок” элементов исходных подмножеств. Объединение в элементарные цепочки производится согласно правилу грамматики  $\langle G1 \rangle$ , в усложненные цепочки согласно правилу грамматики  $\langle G2 \rangle$ . Результаты можно представить полным графом связей между дисциплинами.

4. Построение графа взаимосвязи дисциплин и формирование матрицы циклов. Веса получаются путем подсчета количества связей между дисциплинами. Формирование матрицы циклов. Матрица предоставляется ЛППР для принятия решения

5. Формирование матрицы дублирования тем дисциплин. На этом этапе преподаватели, ведущие рассматриваемые дисциплины магистерской программы  $\{D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, \dots, D_n\}$ , могут оговорить между собой дублирование тем, содержание, количество часов, отводимые на тему.

Принятие решений о последовательности усвоения и об устранении дублирования. Сопоставление этих списков позволяет определить последовательность изучения дисциплин. При этом могут возникнуть циклы обратной связи. Выявление циклов в таком ненаправленном графе осуществляется путем отбора циклов в диалоговом режиме.

### **Заключение**

Проведенный анализ процесса формирования учебного плана показывает, что практически невозможно предложить единую формальную модель, позволяющую автоматизировать процесс формирования плана. Существует ряд факторов и ограничений, которые нельзя формализовать

460



без утраты смысла. Поэтому предложено разделить процесс формирования плана на ряд этапов, приведены примеры моделей реализации этапов, и в перспективе планируется создать единую информационную систему поддержки принятия решений по формированию учебного плана, предусматривающую выбор методов моделирования с учетом конкретных ситуаций формирования (корректировки) планов.

### **Список литературы**

1. *Автоматизированные диалоговые процедуры для формирования и анализа структур целей и функций систем управления: Практикум* / Под ред. В. Н. Волковой. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. – 64 с.
2. *Волкова В. Н., Денисов А. А.* Теория систем и системный анализ: учебник для академического бакалавриата, 2-е издание, переработанное и дополненное. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 616 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс
3. *Волкова В. Н.* Развитие определения системы / В.Н. Волкова // Матер. Международной научно-практической конференции «Системный анализ в проектировании и управлении»: сб. – СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2001. – С. 12–14.
4. *Волкова В. Н., Релина И. В., Соколова М. С.* Многоуровневая модель содержания обучения и его отражения в учебном плане // В сб. тезис. докл. Всеросс. Научной конф.: Научно-методическое обеспечение развития высшего образования России. – М.: Мин. общ. и проф. обр. РФ, НИИ ВО, 1999.
5. *Волкова В. Н., Денисов А.* Методы организации сложных экспертиз: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 128 с.
6. *Денисов А. А.* Современные проблемы системного анализа: учебник. – СПб.: 3-е изд. Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 304 с.
7. *Касти Дж.* Большие системы: связность, сложность и катастрофы. – М.: Мир, 1982. – 216 с.
8. *Моделирование систем и процессов: учебник для академического бакалавриата* / В. Н. Волкова, Г. В. Горелова, В. Н. Козлов и др. Под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 592 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс.
9. *Орлова О. Н.* Разработка моделей и автоматизированных процедур для исследования взаимосвязи дисциплин в учебном плане // Научно-технические ведомости СПбГТУ. – 2002. - №4. – с: 93-102.
10. *Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник* / Под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. – М.: Высшая школа, 2004. – 616 с.
11. *Черкасов Б. П.* Совершенствование учебных планов и программ на базе сетевого планирования: учебно-методическое пособие. – М.: Высшая школа, 1975. – 78 с.

*Фомина Мария Александровн,*  
Студентка,  
*Лексашов Александр Викторович,*  
Старший преподаватель,  
*Одоевский Алексей Сергеевич,*  
ведущий программист

## **РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ ONLINE-СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ**

Санкт-Петербург, СПбПУ Петра Великого, каф. КСПТ,  
mariyaaleksandrowna@yandex.ru, leksashov@mail.ru, alod@rambler.ru

**Аннотация.** Разрабатывается информационная online-система «Научный потенциал», позволяющая управлять научно-исследовательскими и образовательными проектами. Данная система позволяет управлять проектами не только отдельным исследователям, но и целым научным группам, которые входят в состав образовательных организаций. В разрабатываемой системе присутствует диаграмма Ганта, которая позволяет не только отображать данные о проекте, но и интерактивно управлять им. Планируется, что система позволит искать соисполнителей, инвесторов и существующие разработки.

**Ключевые слова:** информационная online-система, научно-исследовательские проекты, образовательные проекты, управление проектами.

*Mariya A. Fomina,*  
Student,  
*Aleksandr V. Leksashov*  
Senior lecturer,  
*Alexey S. Odovsky,*  
Lead programmer

## **DEVELOPMENT OF THE INFORMATIONAL ONLINE-SYSTEM FOR MANAGEMENT OF SCIENTIFIC-RESEARCH AND EDUCATIONAL PROJECTS**

Saint-Petersburg, Peter the Great SPbPU, department CSSE, mariyaaleksandrowna@yandex.ru, leksashov@mail.ru, alod@rambler.ru

**Abstract.** The informational online-system «Scientific potential» is developed, which allows to manage scientific-research and educational projects.

This system allows to manage the projects not only by individual researches, but also by scientific groups, which are included in educational organizations. The Gantt's diagram is important feature of the development system; it displays project's information and lets to manage the project interactively. It is planned that the system will used for looking executors, investors and existing developments.

**Keywords:** educational projects, informational online-system, project management, scientific-research projects.

В наше время информационные online-системы для ведения научно-исследовательских и образовательных проектов необходимы, так как позволяют исследователям независимо от их местоположения сотрудничать между собой, работать над одним проектом, вести обсуждения научных вопросов, просматривать научные публикации по интересующим их направлениям.

Для исследователей уже существует несколько схожих online-систем. Рассмотрим некоторые из них:

- Academia – предназначена в основном для распространения собственных публикаций, позволяет связаться с авторами публикаций, но не позволяет вести совместное управление проектами [1];

- SciPeople – предоставляет возможность просматривать и скачивать публикации, участвовать в различных событиях, создавать исследовательские группы, привязанные к вузу и факультету [2];

- Эспир – позволяет искать информацию о научно-технических проектах, конкурсах, патентах, персонах и организациях, но не предназначен для того, чтобы отдельные исследователи могли создавать собственные проекты, управлять ими и привлекать в них людей [3].

Нашей научной группой разрабатывается высоконагруженная информационная online-система «Научный потенциал», позволяющая осуществлять комплекс мер по управлению научно-исследовательскими и образовательными проектами – контроль исполнения работ, мониторинг текущих задач проекта, поиск соисполнителей, анализ распределения ресурсов между задачами и сотрудниками. Разрабатываемая информационная система позволяет решать задачу поиска научных групп и лабораторий, которые можно привлечь к выполнению задач проекта; свободно устанавливать коммуникации со сторонними организациями, исполнителями и участниками.

Система включает в себя комплекс алгоритмов для обработки, классификации и кластеризации информации, учёта и хранения персональных данных пользователей, а также компоненты реализующие механизмы коммуникаций между пользователями, научными группами и организациями в системе.

При разработке системы используются методы и методики системного анализа (информационный подход А.А.Денисова, структурно-логический подход), обеспечивающие эффективность оценки нововведений, сравнительный анализ проектов и хода их внедрения, возможность анализа ситуаций в статике и динамике, в том числе рыночных, для формирования научной кооперации. Обобщенная схема архитектуры разрабатываемой системы представлена на рис.1.

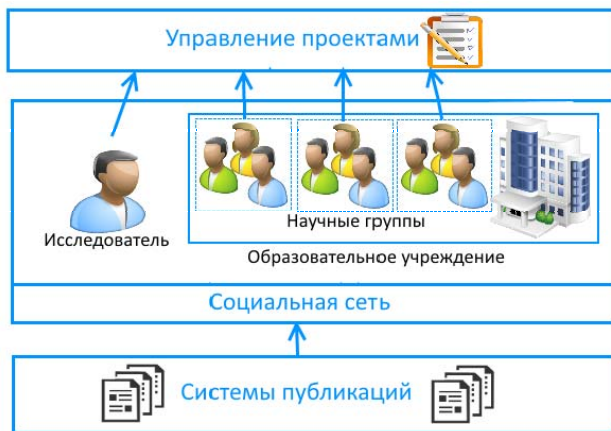


Рис 1. Схема связей элементов разрабатываемой системы

Планируется, что система позволит решить следующие задачи:

1. Информирование целевой аудитории (молодые специалисты, учёные и предприниматели) о проектах, предоставляемых возможностях и возможностях по обучению и реализации своего потенциала для целевой аудитории;
2. Поиск исполнителей проектов в режиме научно-технического аутсорсинга;
3. Поиск производственных площадок и высокотехнологического оборудования для размещения заказов на выполнение работ;
4. Ведение проектов – осуществление распределения ресурсов и сотрудников по атомарным задачам проекта, информирование о сроках исполнения и степени завершённости поставленных задач;
5. Система коммуникаций – создание единого информационного пространства для принятия решений и согласования работ над проектом, утверждение изменений в задачах и общем плане работы над проектом;
6. Исследование целевых групп для проекта, что должно упростить и ускорить поиск инвесторов для проектных команд, нуждающихся в финансировании;

7. Интеграция с существующими системами публикаций (Scopus, eLIBRARY.ru) для того, чтобы пользователи могли сообщать о своих исследованиях;

8. Обеспечение открытого доступа для представителей деловой среды с целью сокращения времени на поиск инновационных разработок, которые могут быть применены к решениям и продуктам в различных областях творческой и коммерческой деятельности.

Портал «Научный потенциал» построен на основе одной из наиболее мощных систем управления содержимым (CMS) – платформы Joomla [4]. Были использованы модифицированные компоненты: JomSocial (социальная составляющая) и ProjectFork (управление проектами).

Социальная составляющая позволяет создавать учётные записи пользователей, создавать и участвовать в мероприятиях/конференциях, вести свой профиль, загружать информацию, фотографии, видеоролики, в ленте активностей наблюдать за последними обновлениями на портале, налаживать контакты с другими пользователями сообщества.

На портале были созданы сущности научных групп, которые привязаны к образовательным учреждениям/вузам, подразделениям и факультетам, для определения направления деятельности научных групп используется справочник УДК. Научные группы включают в себя участников сообщества. Пользователь, создавший научную группу, является её администратором и имеет возможность редактировать её и менять настройки. Система предоставляет информацию о лабораториях и научных группах исследовательских и образовательных учреждений, их сотрудниках и разработках. В административной части системы обеспечивается возможность создания образовательных организаций и их иерархии, получения статистики по portalу (количество пользователей, научных групп, образовательных учреждений, мероприятий).

Было произведено интегрирование социальной составляющей, научных групп и управления проектами, которое связывает пользователей социальной сети (в составе научных групп, или самостоятельно) с его разработками/проектами, а также позволяет просматривать список различных разработок и проектов на портале.

Управление проектами связано в первую очередь с созданием задач, назначением исполнителей, сроков выполнения, контролем выполнения проекта, обсуждением задач и проекта, добавлением заметок и файлов. В состав команды проекта можно включать пользователей и научные группы. В системе имеется возможность управлять версиями заметок и файлов, получать уведомления по почте и в ленте новостей об изменениях в проектах. В ходе разработки системы был создан интерактивный модуль для отображения диаграммы Ганта [5] (рис.2), который позволяет инте-

рактивно управлять стадиями выполнения проекта и распределением задач между участниками проекта.

В команде проекта существуют различные права: администратор, участник, наблюдатель, доступ запрещён. Наблюдатель может просматривать все сущности, но не может ничего создавать и редактировать. Участник может наблюдать за ходом проекта, создавать и редактировать сущности. Администратор может также задавать права доступа к объектам, права участников проекта и менять их. Также существует менеджер проекта, который обладает самыми большими привилегиями и может менять права доступа администраторов.

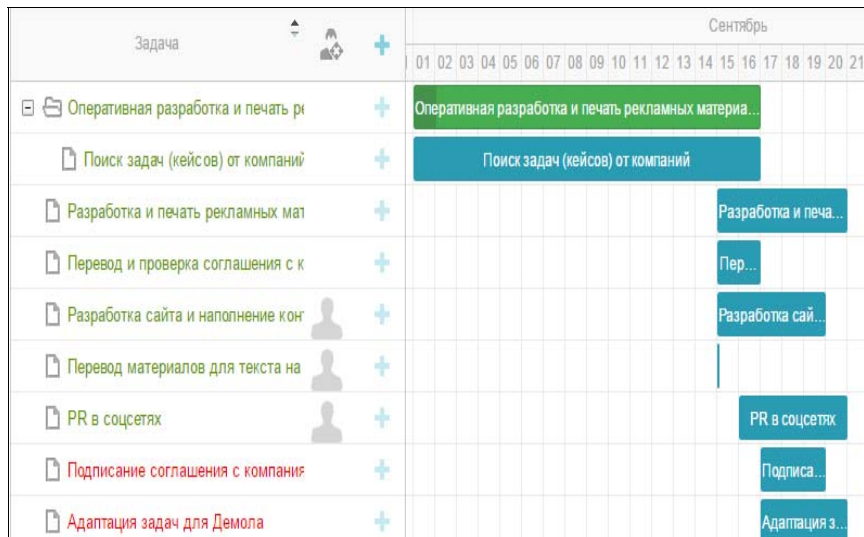


Рис. 2. Пример диаграммы Ганта для этапов проекта

К плюсам разрабатываемой системы можно отнести:

- возможности управления проектами не только отдельными пользователями, но и конкретными научными группами;
- учёт разработок отдельных пользователей и научных групп;
- наличие диаграммы Ганта, которая позволяет не только следить за ходом выполнения проекта, но и интерактивно управлять им;
- поиск соисполнителей;
- поиск разработок, которые могут быть полезны в новых проектах;
- хорошая социальная составляющая, позволяющая налаживать контакты с научными группами и организациями.

Взаимодействие online-системы «Научный потенциал» с системами публикаций, исследователями и научными группами представлено на рис.3.

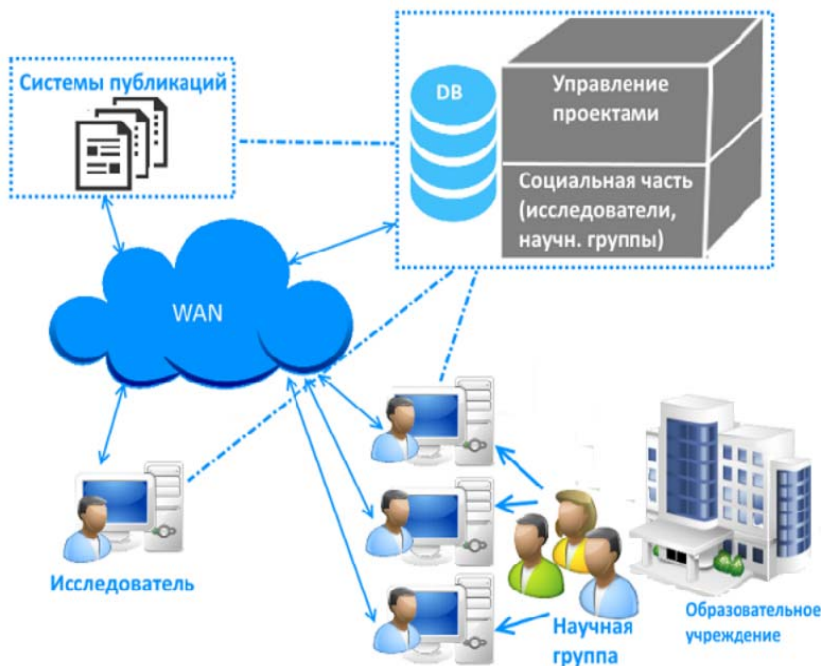


Рис. 3. Взаимодействие пользователей online-системы «Научный потенциал»

Разрабатываемая система доступна в интернете по адресу <http://sci.center/>.

### Список литература

1. Academia [Электронный ресурс]. URL: <https://www.academia.edu/>. (Дата обращения: 06.05.2016).
2. SciPeople [Электронный ресурс]. URL: <http://scipeople.ru/>. (Дата обращения: 06.05.2016).
3. Экспертная площадка для ученых и предпринимателей при поддержке Дирекции научно-технических программ (Экспир) [Электронный ресурс]. URL: <https://xpir.ru/>. (Дата обращения: 06.05.2016).
4. Dexter M., Landry L. Joomla! Programming. М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2013. 592 с.
5. Marmel E. Microsoft Project 2007 Bible. Indianapolis: Wiley Publishing Inc., 2007. 924 с.

**FIELD AND BOARD BUSINESS GAMES  
FOR MANAGEMENT EDUCATION**

Montclair State University  
 Feliciano Business School, USA  
 bazill@montclair.edu

**Abstract.** Business education tools should include different tools providing students with knowledge of theoretical economics and information technology. The experience of practical management in business schools may be ensured only by games. Games give real feeling of cooperation, coordination, competition and leadership. The most realistic simulation of real or projected economic, technological, ecological or social systems are offered by the field and board games. Their opportunities are discussed here based on our experience of using for college education and corporate training.

**Keyword:.** Business games, Business education, corporate training cooperation, coordination, competition, leadership, economic, technological, ecological, social systems.

Field games are played inside a field, around the sandbox or table on the computer screen as a building up or simulation of the projected or real system. Board games usually also include display of cards as part of the game, required to form required structure. In business games cards are physical or virtual used to represent available to players resources, events, characters or processes. When card is opened, a new chance or just additional information about game situation is revealed for one or for all players. Cards represent this information by text, charts and pictures. A board of business game besides the cards, may accommodate different tokens and other items that serve as symbols of some items, persons or processes. Field and board games are strictly regulated by the rules defining distribution, placing and exchange of cards and tokens; team structure and moves allowed or required to form by the players; rewards and punishments for breaking the rules. Number of players in teams is usually small (2, maximum 8, typically 4). The time of one game may vary from a few minutes to hours or in some games is indefinite.

Many games designed originally in electronic format now are offered also as a field or board games *Sim City*, for example. There are hundreds of recreational and gambling cards and board games. We will not discuss here



so-called "salon" games or tarot cards used for fortune telling. Business board games are able to simulate operations, growth and development of technological, environmental, economic or social systems. The players can represent similar roles in a competitive game or play different roles in a cooperative game. They may play individually or in small teams according to the organizational chart of a business. The game provides visualising of structure or process by a board that used for assignment of roles, for allocation of resources and for tracking progress of the game with the cards and tokens. Table for the board should be large enough to place the cards and accommodate player's documentats and laptops. Otherwise classroom needs satellite tables for individual players or teams.

Standard class of 20-30 students usually split in 3-4 teams of 5-8 players each for the short board game or in 2-3 teams of medium size game. Recommended allocation of three teams in the classroom to play competitive board game is shown in Figure 1:

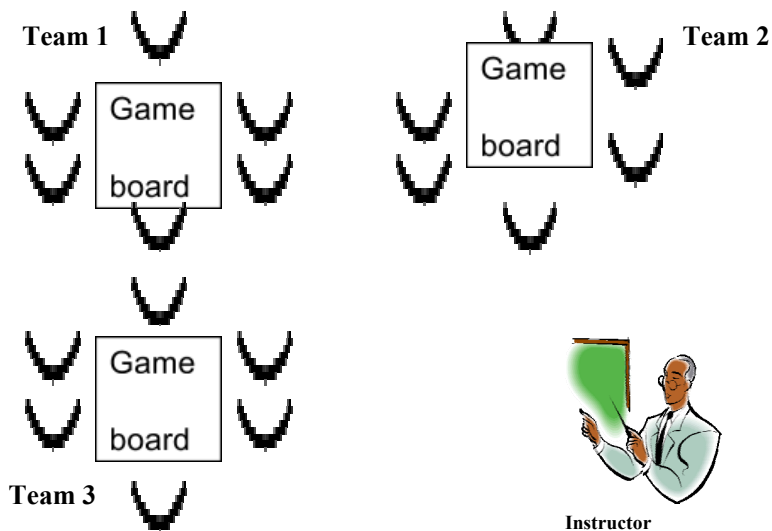


**Fig. 1. Allocation of players for the board game in a classroom**

The basic information consists of naming segments of simulated system or roles of players who are facing each other across the board. For example, every team in *Words-in-Sentences* game may have fixed or rotating operational and management responsibilities. Structure of board for the assigning

roles of Manager, Quality controllers, Word producers and Sentences assemblers, is presented in Figure 2:

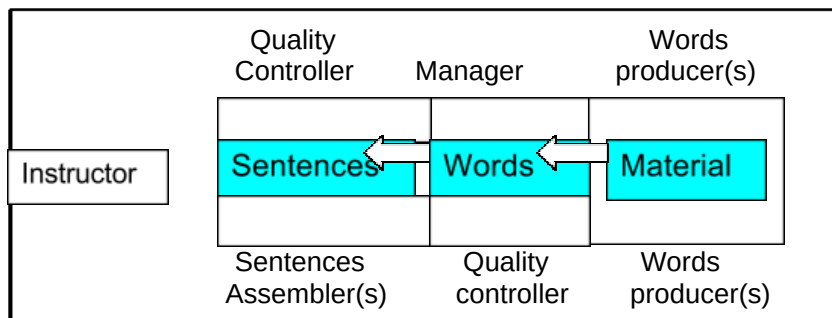


Fig. 2. Allocation of players around the board in a team of *Words-in-Sentences* game

This game is a valuable exercise for the “warming-up” class, especially when students of different specialties meet together for the first time. During the standard class time (45-75 minutes) they may play 4-7 cycles of the game giving to everyone opportunity to test their leadership ability by rotating roles around the board. Each team starts with the same initial resources and follows the same procedure (See Figure 3 representing flowchart of the game):

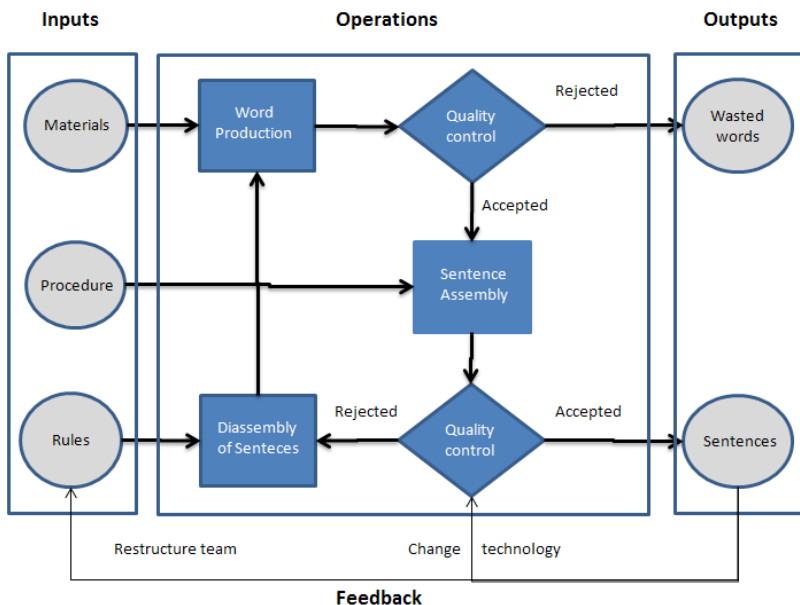


Figure 3. Flowchart of *Words-in-Sentences* game.

Game board may represent information with different level of detail: as a minimum defining structural allocation of the roles and up to procedural flowcharts and artifacts symbolizing the game situation. Specifics of a board are different for competitive, cooperative or integrative games. Game starts with split of a class in teams and with assigning players to different roles within the competing teams. The results of the round of the game are recorded in a team protocol containing name of the team (preferably funny), names of players (real) occupying certain places around the board, date and number of the game round. The initial information is the word which provides teams with the raw material. The word should be shorter if you limit the time for the round or long enough to generate dozens of words. In this illustration we use the word MANAGEMENT which is reasonably good for the round 10-15 minutes long (Table 1):

**Table 1. Words-in-sentences game team protocol**

|                                    |                                                             |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <i>Team . . . . PINK . . . . .</i> | <i>Players: Manager . . . . .Jiby . . . . .</i>             |
| <i>Date .08/31 . . . . .</i>       | <i>Quality controllers . . Sam. , Issac. . . . .</i>        |
| <i>Round . . I . . . . .</i>       | <i>Sentences assemblers . . . . Andy, Liv. . . . .</i>      |
|                                    | <i>Words producers . . . . John, .Fred, .Kyle . . . . .</i> |

**Raw Material: TECHNOLOGY**

**Unused words Sentences**

|                                                                                                |                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1. then                                                                                        | 1. Glen got one note             |
| 2. on                                                                                          | 2. Con loot Chloe (not accepted) |
| 3. hole                                                                                        | 3. Let no hen go                 |
| 4. net                                                                                         | 4. Notch the log                 |
| 5. not                                                                                         |                                  |
| 6. hot                                                                                         |                                  |
| <b>Score = {( number of accepted sentences) – 1/3(number of unused words)} =</b><br>3– 6/3 = 1 |                                  |

The most popular board business game, *Beer*, represents organizational structure of Supply Chain with roles of Factory, Distributor, Wholesaler and Retailer. Players at one table form a team competing with other teams of the same size. Place occupied by a player at the table defines player’s role for the

whole game which lasts about an hour. Each cycle of the game represents a week of business activity which includes placing orders for a product, revising inventory and transporting goods down the supply chain. During the class time it is possible to simulate up to 52 weeks of yearly business activity. The board of the game defines roles assignment for 4 to 8 players. One side of the board represents downstream material flow of product from factory to consumer. The initial resources allocation of product inventories is shown on the board by the tokens (black dots on the chart below). The other side of the board represents upstream information flow of orders for neighboring links of the supply chain. Initially supply chain is balanced for the demand of 4 cases of beer per week reflected in the orders of size 4 all across the chain (Figure 4):

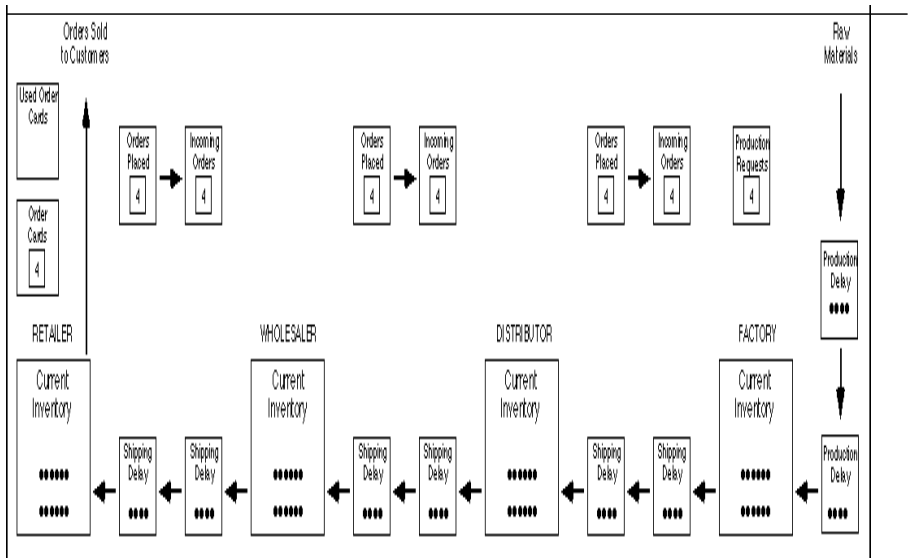


**Figure 4. Starting resources allocation on the board of the *Beer Game***

*Beer Game* demonstrates “bullwhip effect” of delays in material and information flows on the performance of different links of supply chain. It is amplification of production rates and of inventories upstream of supply chain in response to changing demand. In the worst position is the factory which forced to change drastically production from week to week to support inventories which meet fluctuations of customers demand. Such a serious responsibility ignites tensions between players in each team trying to balance supply chain better than other teams competing for the cost effective strategies.

## **О ПРОБЛЕМАХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ»**

г. Томск, Национальный исследовательский Томский государственный университет, факультет информатики,  
e.tunda@yandex.ru, тел. 8-913-110-20-74

**Аннотация.** В данной работе предлагается сценарий тематической игры в рамках курса теории систем и системного анализа, направленной на предупреждение развития технократического мышления у студентов факультета информатики Томского университета.

**Ключевые слова:** личностное развитие студента, технократическое мышление, целостное нелинейное системное мышление, проблемы информатизации, прикладной системный анализ, компетенции.

*Elena A. Tunda,*  
Programmer

## **ABOUT INFORMATIZATION PROBLEMS WITHIN THE DISCIPLINE "SYSTEMS THEORY AND SYSTEMS ANALYSIS"**

Tomsk, National Research Tomsk State University, Faculty of Informatics,  
e.tunda@yandex.ru

**Abstract.** We propose a scenario of thematic games in the course of systems theory and systems analysis, aimed at preventing from students' technocratic thinking at the Faculty of Informatics in Tomsk State University.

**Keywords:** personal development of the student, technocratic thinking, holistic nonlinear systems thinking, informatization problems, Applied System Analysis, competences.

Одной из образовательных задач введения дисциплины «Прикладной системный анализ» в курс обучения студентов факультета информатики является формирование у учащихся целостного, системного мышления. Такое мировоззрение поможет ему стать гармоничной личностью. Однако специфика большинства дисциплин, преподаваемых на этом фа-

культете в соответствии с компетенциями, перечисленными в министерской образовательной программе, подвигает обучающихся к развитию сугубо технократического миропонимания: профессиональные навыки приучают их к мысли, что обработка информации – это цель жизни. Во главу угла ставится технология получения новой информации из исходной, после чего новая сама становится исходной и т.д., и т.п. Но одной информатикой жизнь не исчерпывается. Студент за время обучения в вузе должен обретать и другие навыки, которые сделают его не просто узкоспециализированным профессионалом, но и привнесут в его мировоззрение идеи гармонизации отношений человека с социумом и природой.

Системный анализ должен развить у студента способности мыслить нелинейно и целостно, видеть системные взаимосвязи всего со всем в окружающей реальности. Навыки системного мышления жизненно необходимы как отдельному индивидууму, так и социуму в целом.

Нелинейность мышления позволяет учитывать не только многие факторы при принятии тех или иных решений в жизни, но и не пасовать перед возникающими неопределёнными состояниями окружающего мира, уметь их грамотно анализировать, сопоставлять и, синтезируя, предсказывать последствия различных решений по преодолению этих неопределённостей. Более того, системный стиль мышления делает человека более независимым от обстоятельств при выработке решений, в то время как технократический стиль предполагает движение в узкоспециализированных рамках, опасаясь всего, что выходит за них. Но и это ещё не всё. Страх не зря относят к одному из семи смертных грехов, поскольку трусливый человек относится к любому другому человеку как к средству, которое позволяет выжить в его узкоспециализированных рамках, или препятствию, мешающему выживанию, а значит подлежащему устранению.

Технократизм мышления может стать преобладающей чертой IT-специалистов. Развитие технократического мышления напрямую связано с развитием информационных технологий, безудержной информатизацией общества. IT-специалисты забывают о своей профессиональной ответственности, не придают ей должной значимости и перестают думать о последствиях безоглядной информатизации всех сфер жизни. Конечно, информатизация несёт и положительные, и отрицательные последствия для развития общества. Информатизация, с одной стороны, способствует прогрессу, но, с другой стороны, создаёт благоприятную почву для возвращения сугубо технократического мышления, дегуманизации многих аспектов жизни. Различать положительные и отрицательные последствия информатизации, участвовать осознанно в тех или иных её процес-

сах и предназначено, на наш взгляд, изучение прикладного системного анализа.

На лекциях и практических занятиях по этой дисциплине как раз и разъясняется системность природы и всех происходящих в ней явлений. Разъяснение проводится в различных формах. Одной из очень доходчивых и действенных форм, имеющих целью научить студента всестороннему видению и анализу окружающей реальности, выработке неординарных, нелинейных решений, являются тематические игры (длительностью по 5 – 10 минут). Студент приобретает реальные навыки вычленения проблемной ситуации из месива житейских обстоятельств и нахождения последовательности задач, решение которых выводит из этой ситуации. Существует множество хорошо отработанных методик проведения системного анализа проблемной ситуации, но сначала её нужно всё-таки вычленить. Вот здесь-то простор образному мышлению, выстраиванию соответствующих ситуации ассоциативных связей и даёт тематическая игра.

В качестве примера рассмотрим игру «Сеть жизни» [1]. Участие в такой игре вырабатывает умение всесторонне смотреть на различные события, процессы, явления, предупреждая развитие чисто технократического мышления у обучаемых. Остановимся на этой игре несколько подробнее.

**Цели игры:** 1) Дать группе учащихся представление о системном мышлении как о способе познания мира, видении всеобщей взаимосвязи и взаимозависимости в нём. 2) Продемонстрировать участникам сложность и многосторонность взаимозависимостей всего со всем, показать, как это учитывать. 3) Научить поиску ассоциаций – ассоциативному мышлению. 4) Показать разницу между сходящимися (конвергентными) и расходящимися (дивергентными) решениями по выходу из проблемных ситуаций. 5) Выработать целостный взгляд на мир.

### **Инструкции по проведению игры:**

Шаг 1. Попросите членов группы поделиться проблемой, которая возникает при использовании новых информационных технологий.

Шаг 2. Группа должна определить аспекты процесса информатизации и сделать каждого участника ответственным за тот или иной параметр – предложить ему как бы «стать тем или иным параметром».

Например, первый участник станет осмысливать аспект *«информатизации»*, второй – *«человека, общества и государства»*, третий – *«работодателя»*, четвёртый – *«профсоюзов»* и т.д. (Если необходимо, один человек может представлять собой два параметра или более, например, информатизацию, информационные технологии и глобализацию.)

Шаг 3. Теперь каждому предоставляется время подумать о том, как его аспект связан с остальными. Первый участник передаёт клубок, отматывая из него часть бечёвки, тому участнику, с кем, по его мнению, связан его аспект. Например, первый участник может передать клубок второму участнику со словами: «**Информатизация** приводят к утрате тех привычных функций, которые играли **человек, общество и государство**».

Второй участник берёт клубок и передаёт его дальше третьему участнику, поясняя: «В частности, **государство** уже не в состоянии договориться о социальном компромиссе с **работодателями** и с **профсоюзами** в вопросе о полной занятости людей, которые не владеют новейшими информационными компетенциями».

Шаг 4. Группа старается выявить как можно больше связей между параметрами, и постепенно сеть становится всё сложнее и сложнее. Бечёвка из клубка буквально обматывает всех участников игры. По истечении некоторого времени (можно даже уточнить для проверки, все ли основные параметры учтены), участники аккуратно укладывают получившуюся сеть на пол, не изменяя её структуры.

Далее проводится обсуждение.

Приведённый ниже текст может быть использован в качестве руководящего материала по передаче клубка бечёвки в игре.

**Примерный текст для проведения игры:** «Источником угрозы функционирования общества социального благополучия выступают процессы **глобализации и модернизации (информатизации)**. Эти процессы взаимообусловлены и совместно влияют на развитие современного общества. С одной стороны, новые технологии производства, **информационные технологии**, экономика знаний формирует предпосылки **глобализации**, преодоления национальных, региональных, конфессиональных и других границ. С другой стороны, **глобализация** способствует более активной разработке подобных **модернизирующих технологий**, быстрому их внедрению и распространению. Эти процессы приводят к утрате тех привычных функций, которые играли **человек, общество и государство**. В частности, **государство** уже не в состоянии договориться о социальном компромиссе (о коллективной солидарности) с **работодателями** и с **профсоюзами** в вопросе о полной занятости людей, которые не владеют новейшими профессиональными компетенциями (информационными). К тому же следует понимать, что количество **людей**, учитывая темпы **развития науки и техники**, не обладающих современными компетенциями, будет расти» [2].

Дополним эту цитату. **Информатизация** приводит к большому разнообразию источников информации, в частности, к **интернету**. Это раз-



нообразие (в первую очередь, **интернет**) привносит не только плюсы, но и минусы как в развитие **науки**, так и в **образование**. Если человек не был научен в общеобразовательной школе отсеивать ненужную информацию, и усвоение этих излишков в вузе приводит к неоправданным потерям его жизненных ресурсов и, в результате, к весьма поверхностному **образованию**. Кроме того, информация в **интернете** может быть заведомо ложной, некорректной, а то и целенаправленно вредной для личностного гармоничного развития. Другими словами, «технократический путь развития превращает информацию из средства для жизни в цель жизни, более того, с одной стороны, стандартизирует поведение, интересы, склонности **людей**, а, с другой, при этом увеличивает расхождение индивидуальных и групповых ценностных ориентаций. Безудержное развитие **информационных технологий** способствует неограниченной свободе общения, возможности работы «вне стен офиса, предприятия», ведёт к социальной изоляции **людей**, утрате навыков личностного общения» [3].

**Заключение.** На наш взгляд подобные тематические игры в процессе освоения методик прикладного системного анализа способствуют привитию студенту следующих позитивных навыков: умению целостно смотреть на мир, способности находить всевозможные взаимосвязи между событиями, процессами и явлениями окружающей реальности, стремлению жить в гармонии с собой (без страха), обществом (без конфликтов) и природой (без нанесения вреда).

В настоящее время, когда глобализация и бесконечный передел сфер влияния между различными международными корпорациями ввергает наш мир в перманентную неустойчивость, человеку важно не потерять свою внутреннюю стабильность, оставаться приверженцем жизни в гармонии с собой, обществом и природой.

Невозможно не согласиться с тем, что предлагает философия информационной реальности: «Высокая технология (в нашем случае информатизация) требует соответственно **высокой профессиональной подготовленности** человека, его **духовной зрелости** и **ответственности перед обществом**» [3], другими словами, гармонического развития личности.

### Список литературы

1. Сборник игр для развития системного мышления: [пер. с англ.] / Л. Бут Свини, Д. Медоуз – М.: Просвещение, 2007. – 285 с.
2. И.Б. Ардашкин, Корниенко А.А. Общество социального благополучия versus социальной безответственности pro et contra// Общество и непрерывное благополучие человека: сборник научных трудов Международного научного

симпозиума студентов и молодых учёных, г. Томск, 27-30 марта 2014 г. /Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); под ред. Г.А. Барышевой и др. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — [С. 165-174]. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2014/C55/041.pdf>

3. История информатики и философия информационной реальности: Учеб. пособие для вузов/ Под ред. Чл.-корр. РАН Р.М. Юсупова, проф. В.П. Котенко. – М.: Академический Проект, 2007. – 429 с.

УДК 004.414.2:681.518.23

*Хлудова Марина Васильевна,*  
Канд.техн. наук., доцент, доцент

## **МОДЕЛИ ОБУЧАЕМОГО В ТЕСТИРОВАНИИ ЗНАНИЙ**

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого,  
[mvkhludova@rambler.ru](mailto:mvkhludova@rambler.ru)

**Аннотация:** Массовые открытые он-лайн курсы это новая форма электронного обучения, предлагающая для ознакомления широкий спектр учебных дисциплин. Хотя технологически возможен открытый доступ к этому материалу, обучение включает обязательное тестирование знаний, мотивированное тем, что каждый студент может изучать материал в своем темпе, но недопустим переход к изучению более сложного материала, пока не освоен предшествующий ему материал. В докладе показано, как адаптивные и индивидуализированные модели обучаемых, основанные на Item Response Theory (IRT) и Bayesian Knowledge Tracing (BKT), могут быть реализованы на практике в системах компьютерного тестирования студентов при традиционной и электронной формах обучения.

**Ключевые слова:** Адаптивные модели обучаемого, компьютерное тестирование знаний, IRT, BKT.

*Marina V. Khludova,*  
PhD, associated professor

## **MODELS OF STUDENTS' COMPUTER-BASED ASSESSMENT**

St.Petersburg, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
[mvkhludova@rambler.ru](mailto:mvkhludova@rambler.ru)

**Abstract.** Massive Open Online Courses are an increasingly pervasive newcomer to the virtual landscape of higher-education, delivering a wide vari-

ety of topics. However, while technological innovation is enabling unprecedented open access to this educational material, such systems generally inherit computer-based assessment, come from the motivation to implement mastery learning, where every student is allowed to learn skills at his own pace but does not continue on to more complex material until mastery of pre-requisites has been achieved. In this paper we will show how adaptive and individualized learner modeling techniques based on Item Response Theory (IRT) and Bayesian Knowledge Tracing (BKT) can be put into practice to student learning assessment.

**Key words:** Adaptive learner modeling techniques, computer-based assessment, IRT, BKT.

Компьютерное тестирование знаний изначально было направлено на то, чтобы облегчить работу преподавателя (освободив его от рутины проверки письменных работ) и повысить объективность проводимой оценки знаний. Контроль знаний обеспечивало специальное программное обеспечение, осуществляющее: (а) формирование набора тестовых заданий каждому обучаемому; (б) вывод заданий на экран; (в) анализ ответов обучаемого; (г) формирование оценки; (д) хранение результатов контроля и данных о работе обучаемого с тестирующей программой, которые могут быть впоследствии использованы преподавателем. Оказалось, что анализ результатов (раздел (д)), полученных при тестировании, как в самом процессе тестирования, так и после его завершения представляет большой интерес для объективной оценки способностей обучаемого и качества инструментов его проверки. Эти исследования сформировали новое научное направление, получившее название «Educational Data Mining» [7] (в переводе «Анализ данных в области образования»). В работе показано, каким образом можно использовать результаты компьютерного тестирования знаний и современные математические модели для получения более точной и индивидуальной оценки знаний обучаемого.

Одной из наиболее распространенных систем компьютерного тестирования знаний «классического типа» является OpenTEST [1]. В этой системе всем экзаменуемым предлагается одна и та же фиксированная последовательность тестовых заданий, а модель обучаемого сводится к подсчету доли его правильных ответов. Однако модульная организация системы дает возможность изменить функциональность определенного модуля, не затрагивая остальных модулей системы. Модификация данной системы тестирования знаний была выполнена автором [2] для внедрения технологии адаптивного тестирования знаний. Математическая модель модифицированной системы, представленная в [3], соответствует

теории моделирования и параметризации тестов, в англоязычном варианте – *Item Response Theory* (IRT) [4]. В рамках модификации были выполнены следующие дополнения:

1. Изменен интерфейс для ввода содержимого тестов.
2. Введен расчет текущего значения уровня подготовленности (УП) каждого обучаемого и текущего значения уровня сложности каждого тестового задания.
3. Проведено нормирование и центрирование шкал измерения этих наблюдаемых величин.
4. Проведен расчет информационной функции теста и точности оценки.
5. Определены алгоритмы выбора следующего задания и завершения тестирования.

В данной модели адаптивного тестирования [3] каждое тестовое задание  $j$  характеризуется его составителем некоторым начальным значением уровня сложности:

$$\beta_j^o = -\ln\left(\frac{k}{H} - 1\right), \quad H = 1 \dots (k-1), \quad k = 10, \quad (1)$$

где  $H$  – это балл тестового задания, то некая целочисленная оценка, данная составителем в соответствии с предполагаемым им ( $H \cdot 10$ ) процентом обучаемых, неправильно ответивших на данное задание. Начальная сложность тестового задания задается субъективно, но в процессе «эксплуатации» задания она корректируется по формуле 2:

$$\beta_j = \ln\left(\frac{q_j}{p_j}\right), \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad (2)$$

где  $n$  – число заданий,  $p_j$  – доля правильных ответов всех обучаемых на  $j$ -е задание теста,  $q_j$  – доля неправильных ответов.

В модели обучаемого в представленной системе считается, во-первых, чем выше УП обучаемого, тем выше вероятность правильного ответа на задание, и чем сложнее задание, тем ниже вероятность его правильного выполнения любым обучаемым (формула 3). Во-вторых, если обучаемый правильно ответил на тестовое задание, то он изучил учебный материал, а если неправильно ответил, то не изучил. Возможности «описки», «забывания» не учитываются.

$$P_j(\Theta) = c_j + \frac{(1 - c_j)}{1 + \exp[-1.7(\Theta - \beta_j)]} \quad (3)$$

где  $\theta$  и  $\beta$  – независимые латентные переменные (УП и уровень сложности задания),  $\beta_j$  – уровень сложности  $j$ -го задания теста;  $P_j(\theta)$  – вероятность правильного выполнения  $j$ -го задания теста любым обучаемым;  $c_j$  – вероятность угадывания правильного ответа (принято  $c_j=0$ ). Данная система адаптивного тестирования знаний предназначена как для промежуточного, так и для итогового тестирования (самотестирования) студентов по всему курсу. Система тестирования представляет одну попытку для ответа на тестовое задание и не дает «подсказок». Адаптивные свойства модели заключаются в том, что следующим для данного обучаемого выбирается то задание, уровень сложности которого наиболее близок к его текущей оценке УП. Система «приспосабливается» к УП обучаемого и выбирает для него задание несущее самый большой информационный вклад. Данный алгоритм позволяет получить значение информационной функции теста в целом (и соответственно достичь заданной точности оценки) предъявив обучаемому минимальное количество необходимых тестовых заданий.

Системы массовых открытых он-лайн курсов (сокр.: MOOK; англ. Massive open online courses, MOOC) представляют обучающие курсы с массовым интерактивным участием и применением технологий электронного обучения, открытым доступом через Интернет [6]. На рис. 1 приведен фрагмент журнала событий в такой системе. Из фрагмента видно, что каждый пользователь после этапа он-лайн обучения отвечает на тестовые задания.

| User | Res    | Time   | Resp1   | Resp2   | Count1 | Count2 |
|------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|
| 9    | video  | 2m 30s | --      | --      | --     | --     |
| 9    | answer | 10m 5s | correct | correct | 1      | 1      |
| 10   | book   | 4m 41s | --      | --      | --     | --     |
| 10   | book   | 40s    | --      | --      | --     | --     |
| 10   | answer | 20s    | incorr. | --      | 1      | --     |
| 10   | answer | 15s    | incorr. | --      | 2      | --     |
| 10   | answer | 1m 8s  | incorr. | incorr. | 3      | 1      |
| 10   | answer | 28s    | --      | correct | --     | 2      |
| 10   | video  | 2m 10s | --      | --      | --     | --     |
| 10   | answer | 6s     | correct | --      | 4      | --     |

Рис. 1. Пример журнала событий в MOOK [5].

Для промежуточного тестирования знаний обучающихся MOOK используются вероятностные модели, в частности Bayesian Knowledge Tracing (BKT) [7]. Оценка подготовленности обучаемого в BKT основана на скрытых марковских моделях (СММ) [7,8], где латентной переменной является УП обучаемого  $X(t)$  (рис.2), а наблюдаемой величиной (зависящей только от текущего состояния УП) являются последовательность его ответов (правильных или неправильных) на тестовые задания, связанные с определенным разделом учебного курса.

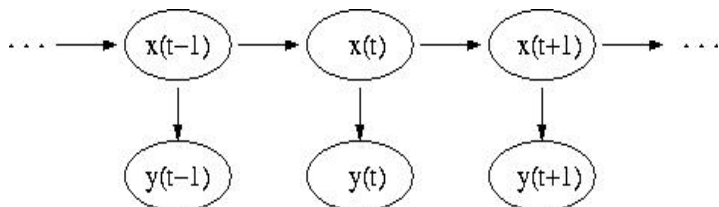


Рис.2 СММ, генерирующая наблюдения  $\{y_i\}$ .

СММ определяется: (1) общим количеством состояний модели  $N$ , которое в BKT равно двум (обучен, необучен); (2) количеством элементов алфавита наблюдаемой величины  $M$ , также равным двум (правильно, неправильно); (3) матрицей вероятностей переходов  $A=\{a_{ij}\}$  из состояния  $i$  в состояние  $j$   $N \geq i, j \geq 1$  (табл.1а); (4) матрицей вероятностей  $B=\{b_{jk}\}$  того, что в момент времени  $t$ , система, находящаяся в  $j$ -ом состоянии, выдаст  $k$ -тый элемент алфавита  $N \geq j \geq 1, M \geq k \geq 1$  (табл.1б); (5) распределение вероятностей начального состояния  $\{\pi_i\}$   $N \geq i \geq 1$  (табл.1в). Совокупность значений  $N, M, A, B$  и  $\pi = \{\pi_i\}$  это СММ, которая может сгенерировать *наблюдаемую последовательность*  $y = \{y_t\}$ ,  $t \in [1, T]$ .

В BKT элементы матриц вероятностей  $A, B, \pi$  определены с помощью четырех параметров: (а) вероятности перехода  $p_T$  из состояния «необучен» в состояние «обучен» то есть вероятности события «обучаемый овладел данным учебным материалом», (б) вероятности  $p_s$  того, что, зная ответ на задание, обучаемый описался и дал неправильный ответ, (в) вероятности  $p_g$  того, что, не зная правильного ответа, обучаемый его угадал, (д) вероятности  $p_L(0)$  того, что обучаемый был подготовлен к ответу до начала данного этапа обучения.

Таблица 1. ВКТ матрицы вероятностей

(а) матрицей вероятностей  $A$ 

| из состояния<br>↓ в состояние→ | обучен | необучен  |
|--------------------------------|--------|-----------|
| обучен                         | $1$    | $0$       |
| необучен                       | $p_T$  | $1 - p_T$ |

(б) матрица вероятностей  $B$ 

| из состояния \ в наблюдение | правильно | неправильно |
|-----------------------------|-----------|-------------|
| обучен                      | $1 - p_s$ | $p_s$       |
| необучен                    | $p_g$     | $1 - p_g$   |

(в) вектор вероятностей начального состояния  $\pi = \{\pi_i\}$ 

| состояния | значения     |
|-----------|--------------|
| обучен    | $p_L(0)$     |
| необучен  | $1 - p_L(0)$ |

Задача исследования формулируется следующим образом: имея выборку наблюдений в виде ответов обучаемого  $y = \{y_t\}$ ,  $t \in [1, T]$ , определить значения параметров  $\theta = \{A, B, \pi\}$ , которые максимизируют вероятность  $p(y | \theta)$ . Для решения указанной задачи используется алгоритм *Baum–Weiss*, являющийся частным случаем *Expectation Maximization (EM)* алгоритма [8]. Ограниченность алфавита наблюдений ( $M=2$ ) позволяет рассчитать заранее искомые значения  $\theta$  для всего множества различных выборок наблюдений ограниченного объема, а затем использовать их он-лайн для оценки вероятности усвоения учебного материала на каждом шаге, как представлено в таблице 2.

Соотношения для расчета искомых вероятностей устанавливаются с помощью теорем Байеса:

$$p_L(1) = p_L(\theta) \quad 4a$$

$$p_L((t+1)/y_{t+1} = \text{correct}) = \frac{p_L(t) * (1 - p_s)}{p_L(t) * (1 - p_s) + (1 - p_L(t)) * p_g} \quad 4b$$

$$p_L((t+1)/y_{t+1} = \text{wrong}) = \frac{p_L(t) * p_s}{p_L(t) * p_s + (1 - p_L(t)) * (1 - p_g)} \quad 4c$$

$$p_L(t+1) = p_L((t)/y_t) + (1 - p_L((t)/y_t)) * p_T \quad 4d$$

Вероятность того, что обучаемый сможет успешно применить те знания, которые получил к моменту  $t$ :

$$p_C(t+1) = p_L(t) * (1 - p_s) + (1 - p_L(t)) * p_g$$

Таблица 2. Пример расчета вероятностей в ВКТ

| <i>T</i> | <i>Расчет при <math>p_L(0)=0.4, p_T=0.3, p_s=0.1, p_g=0.2</math></i> |                                                               |                                            |               |
|----------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|
|          | Наблюдаемая величина $y_t$                                           | $p_L(t) / y_t$                                                | Вероятность усвоения материала $p_L(t)$    | $p_C(t+1)$    |
| 0        |                                                                      |                                                               | <b>0.4</b>                                 | <b>0.48</b>   |
| 1        | Неправильно                                                          | $\frac{0.4 * 0.1}{0.4 * 0.1 + 0.6 * 0.8} = 0.008$<br>—»       | $0.008 + 0.992 * 0.3 =$<br><b>=0.306</b>   | <b>0.4142</b> |
| 2        | Правильно                                                            | $\frac{0.306 * 0.9}{0.306 * 0.9 + 0.694 * 0.2}$<br>=0.665 —»  | $0.665 + 0.335 * 0.3 =$<br><b>=0.766</b>   | <b>0.7362</b> |
| 3        | Правильно                                                            | $\frac{0.766 * 0.9}{0.766 * 0.9 + 0.234 * 0.2}$<br>=0.9364 —» | $0.9364 + 0.0636 * 0.3 =$<br><b>=0.955</b> | <b>0.8685</b> |

Тестирование уровня усвоения материала некоторого раздела учебного курса можно завершить при достижении порогового уровня соответствующей вероятности (например, равном 0.95) или при исчерпании тестовых заданий по данному разделу. В первом случае обучаемый может переходить к изучению следующего раздела, а во втором должен еще раз внимательно изучить данный раздел.

Моделирование обучаемого – это основа процедуры тестирования его подготовленности. В данной работе представлены две математические модели, пригодные для оценки УП обучаемого. В первой модели (формулы 1-3) УП обучаемого оценивается с помощью адаптивной системы тестирования знаний с использованием набора тестовых заданий различного уровня сложности. Оценки уровней сложности тестовых заданий уже сформирована к моменту тестирования обучаемого. Они получены с помощью той же процедуры тестирования некоторого предыдущего контингента обучаемых, то есть являются обобщенными по всем тестируемым.

Напротив, во второй модели (формулы 4а-4д) УП обучаемого рассчитывается только на основе только его собственных результатов тестирования, что обеспечивает индивидуализацию оценки и ее более высокую точность.

### Список литературы

1. <http://opentest.ndl.ru/info/> [электронный ресурс] доступ свободный, дата доступа 20.04.2016



2. Хлудова М.В. «Дистанционная программа адаптивного тестирования знаний». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2013611504 от 22.01.2013. М.: ФСИС, 2013

3. Хлудова М.В. Измерение уровня подготовленности обучаемого в системе адаптивного тестирования знаний. В сб. науч. тр. 5-й Всерос. науч.-практ. конф. «Измерение в современном мире». Санкт-Петербург, 2015 г.: Изд-во Политехн. ун-та, с.236-242

4. Johns, J., Mahadevan, S., Woolf, B. (2006) Estimating Student Proficiency Using an Item Response Theory Model. In Ikeda M. et al (Eds): ITS 2006, LNCS 4053, pp. 473-480

5. Massive Open Online Course in edX. <https://www.edx.org/>

[электронный ресурс], доступ свободный, дата доступа 20.04.2016

6. Программа развития электронного обучения на 2014-2020 гг.

[http://open.spbstu.ru/wp-content/uploads/2016/02/PREO\\_2014.pdf](http://open.spbstu.ru/wp-content/uploads/2016/02/PREO_2014.pdf) [электронный ресурс], доступ свободный, дата доступа 20.04.2016

УДК 37.072:65.01

*Бойченко Ирина Александровна*

студент

*Зеленецкий Илья Александрович*

студент

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ЦЕЛЕЙ И ФУНКЦИЙ КАФЕДРЫ ВУЗА И ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ «ПОРТРЕТА» АБИТУРИЕНТА НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА**

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого, [il-zel@yandex.ru](mailto:il-zel@yandex.ru), [iboychenko@inbox.ru](mailto:iboychenko@inbox.ru)

**Аннотация:** В статье приводятся результаты структуризации организационных целей кафедры «Системный анализ и управление» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Рассматривается проблема взаимодействия кафедры со средними образовательными учреждениями. Ставится задача определения уровня подготовки выпускников школ к обучению на кафедре с использованием компетентностной модели. Выявлены связи между компетенциями, которыми должен обладать бакалавр кафедры «Системный анализ и управление», и

навыками, которыми обладают выпускники школ с базовым и углублённым изучением физики, математики и информатики.

**Ключевые слова:** кафедра вуза, школа, методики структуризации целей и функций, компетенции, ФГОС

***Boichenko Irina Aleksandrovna***

student

***Zelenetckii Ilia Aleksandrovich***

student

## INVESTIGATION OF OBJECTIVES AND FUNCTIONS OF THE UNIVERSITY DEPARTMENT AND THE PROBLEM OF THE APPLICANT'S "PORTRAIT" FORMATION ON THE BASIS OF COMPETENCE APPROACH

St.Petersburg, Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University

**Annotation:** In the article the results of structuring of the organization aims and functions of the department "System Analysis and Control" (Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University) is given. The problem of the interactions between the department and schools is examined. One of the tasks solved in the work is the task of defining of the educational level of scholars and their ability to study in the "System Analysis and Control" department. For solving this task term "competence" was used. The article describes the relationships between the competencies, which must have a bachelor of the department "System Analysis and Control", and the skills possessed by the students of schools with basic and advanced courses of physics, mathematics and computer science.

**Keywords:** department of university, school, methods of structuring organization aims and functions, competencies, Federal State Educational Standards

Кафедра «Системный анализ и управление» (САиУ) Института компьютерных наук и технологий СПбПУ обеспечивает подготовку студентов по направлениям, связанным с системным анализом, информационными системами и технологиями. Кафедра ставит перед собой цель выпуска студентов, обладающих знаниями о методах и средствах обработки и анализа информации, управления сложными техническими, экономическими и социальными системами.

Анализ структуры организационных целей и функций кафедры выполнялся в работе с использованием четырёх методик структуризации: 1) методики Уёмова-Кошарского; 2) методики, основанной на концепции

деятельности (методики Волковой-Четверикова); 3) методики Акоффа и Эмери и 4) методики Перегудова-Саготовского [1, 2, 3].

На рис. 1 представлены результаты построения структуры целей и функций кафедры «САиУ», полученные с использованием методики структуризации, основанной на терминологии Р.Акоффа и Ф. Эмери. На верхний уровень структуры целей «системы, стремящейся к идеалу», вынесены следующие составляющие: «изобилие» (политико-экономическая сфера), «правда» (наука, образование), «добро» (разрешение конфликтов, этика, право) и «красота» (формирование личности, культура). Данная методика позволила конкретизировать функции кафедры, определенные с помощью методики, основанной на концепции деятельности, и описать, какие материально-технические, организационные и образовательные ресурсы будут необходимы.



Рис. 1. Структура организационных целей и функций кафедры «САиУ», построенная с помощью методики структуризации целей системы Р. Акоффа и Ф. Эмери:

На рис. обозначено: 1. – «Изобилие»: 1.1. Материальное обеспечение: 1.1.1. Обновление и поддержка уровня работы электронно-вычислительного оборудования; 1.1.2. Поддержание необходимого уровня запасов расходных материалов. 1.2. Территориальные ресурсы: 1.2.1. Поддержание чистоты и порядка; 1.2.2. Своевременный ремонт. 1.3. Трудовые ресурсы: 1.3.1. Создание и поддержание условий для трудовой деятельности; 1.3.2. Программы повышения квалификации ППС (профессорско-преподавательский состав). 1.4. Взаимодействие с потенциальными работодателями. 2. – «Правда»: 2.1. Организация и улучшение научной деятельности: 2.1.1. Вовлечение в научную работу способных студентов; 2.1.2. Формирование научных групп для исследований по направлениям научной работы кафедры. 2.2. Организация и улучшение образовательной деятельности: 2.2.1. Пересмотр и улучшение учебных планов бакалавриата, магистратуры и аспирантуры;

2.2.2. Внедрение инновационного подхода к обучению. 2.3. Организация и улучшение внешней деятельности: 2.3.1. Повышение академической мобильности; 2.3.2. Проведение мероприятий, направленных на расширение академических связей и обмен опытом. 3. – «Добро»: 3.1. Разрешение межличностных конфликтов: 3.1.1. Воспитание этики; 3.1.2. Правовое воспитание; 3.1.3. Охрана порядка; 3.1.4. Преподавание основ социологии. 3.2. Разрешение внутриличностных конфликтов: 3.2.1. Преподавание основ философии; 3.2.2. Преподавание основ психологии. 4. – «Красота»: 4.1. Формирование компетентности студента в области искусства: 4.1.1. Музыкальное искусство; 4.1.2. Литературное искусство. 4.2. Формирование условий для талантливых студентов: 4.2.1. Индивидуальная организация учебного процесса; 4.2.2. Поддержка студенческих инициатив.

Важным фактором нормального функционирования кафедры является определение требований к абитуриентам, которые должны быть согласованы с ожидаемым уровнем их знаний, умений и навыков, получаемых на предыдущей ступени обучения – в рамках обучения по программе школы. В работе при анализе уровня подготовки абитуриентов за основу был взят компетентностный подход, на базе которого построены современные отечественные стандарты среднего и высшего образования.

Авторы работы исходили из того, что абитуриентами кафедры «Системный анализ и управление» являются как выпускники школ с базовым уровнем изучения профильных для кафедры предметов (физики, математики, информатики), так и выпускники школ с углублённым уровнем изучением названных предметов (например, выпускники физико-математических лицеев).

Исходными данными для анализа стали учебно-методические документы основной образовательной программы (ООП) бакалаврского уровня «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах», реализуемой кафедрой «САиУ» по направлению 27.03.03 «Системный анализ и управление»; тексты Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриата) (ФГОС ВО) и Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО) [4, 5].

Для анализа были выбраны предметные компетенции, которыми в соответствии с ФГОС СОО должны обладать выпускники школ по профильным предметам кафедры. Содержание данных компетенций сопоставлялось с содержанием компетенций из ФГОС ВО, реализуемыми в рамках трех ключевых дисциплин базовой части ООП: физики, математики и информатики. Учитывалось, что ФГОС СОО вводит наборы компетенций для базового и углубленного уровня освоения дисциплины (рис. 2).

| Дисциплина ООП кафедры                                                 | Компетенции выпускника кафедры | Компетенции выпускника школы | Дисциплина образовательной программы школы |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|
| Математика (1-3 сем.)                                                  | ОК-5                           | 1                            | Математика (базовый уровень)               |
|                                                                        | ОПК-1                          | 2                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-2                          | 3                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-3                          | 4                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-7                          | 5                            |                                            |
|                                                                        | ПК-1                           | 6                            |                                            |
|                                                                        |                                | 7                            |                                            |
|                                                                        |                                | 8                            |                                            |
|                                                                        | ОК-5                           | 1                            | Математика (углублённый уровень)           |
|                                                                        | ОПК-1                          | 2                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-2                          | 3                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-3                          | 4                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-7                          | 5                            |                                            |
|                                                                        | ПК-1                           |                              |                                            |
| Физика (1, 2 сем.)                                                     | ОК-5                           | 1                            | Физика (базовый)                           |
|                                                                        | ОПК-1                          | 2                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-2                          | 3                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-3                          | 4                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-6                          | 5                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-7                          | 6                            |                                            |
|                                                                        | ПК-1                           |                              |                                            |
|                                                                        | ОК-5                           | 1                            | Физика (углублённый уровень)               |
|                                                                        | ОПК-1                          | 2                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-2                          | 3                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-3                          | 4                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-6                          | 5                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-7                          |                              |                                            |
| Информатика (1 сем.),<br>Теория и технология программирования (2 сем.) | ОК-5                           | 1                            | Информатика (базовый)                      |
|                                                                        | ОПК-1                          | 2                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-2                          | 3                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-7                          | 4                            |                                            |
|                                                                        | ПК-4                           | 5                            |                                            |
|                                                                        | ПК-5                           | 6                            |                                            |
|                                                                        | ПК-6                           | 7                            |                                            |
|                                                                        | ПК-7                           |                              |                                            |
|                                                                        | ОК-5                           | 1                            | Информатика (углублённый уровень)          |
|                                                                        | ОПК-1                          | 2                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-2                          | 3                            |                                            |
|                                                                        | ОПК-7                          | 4                            |                                            |
|                                                                        | ПК-4                           | 5                            |                                            |
|                                                                        | ПК-5                           | 6                            |                                            |
|                                                                        | ПК-6                           | 7                            |                                            |
|                                                                        | ПК-7                           | 8                            |                                            |
|                                                                        |                                | 9                            |                                            |

Рис. 2. Сопоставление компетенций ФГОС СОО и ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриата)

Использовались обозначения компетенций из текста ФГОС ВО: ОК – общекультурные компетенции; ОПК – общепрофессиональные компетенции; ПК – профессиональные компетенции. Например, ПК-1 – «способность принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности» и т.д.

Предметные компетенции ФГОС СОО не имеют кодов, поэтому в работе использовались номера, соответствующие порядку появления компетенций в тексте стандарта. Так, для дисциплины математика базовому уровню подготовки соответствуют 8 компетенций, углубленному уровню – 5 компетенций, дополняющих компетенции базового уровня (отдельную группу составляют компетенций, формируемые у обучающихся с ограниченными возможностями). Пример компетенции № 1 базового уровня подготовки: «сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира». Пример компетенции № 1 углублённого уровня подготовки: «сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений». Дисциплина физика формирует 6 компетенций (базовый уровень подготовки) плюс 5 компетенций (углублённый уровень подготовки). Дисциплина информатика отвечает за формирование 7 компетенций при базовом уровне подготовки и 10 дополнительных при углублённом уровне подготовки [5].

Результатом работы стал вывод о подготовленности абитуриентов – выпускников российских школ, – к обучению на кафедре «САиУ» (при условии успешного освоения ими образовательной программы школы). Вместе можно рекомендовать создание кружков на базе школ для более углублённого изучения материалов, необходимых для дальнейшего успешного обучения в вузах по направлению «Системный анализ и управление».

### **Список литературы**

1. Волкова В. Н. Теория систем и системный анализ: учебник для академического бакалавриата. / В. Н. Волкова, А. А. Денисов.– М.: Издательство Юрайт, 2015. 464 с.
2. Волкова В. Н. Основы теории систем и системного анализа: учебник для студентов вузов. / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. – СПб.: Издательство СПбГТУ, 2014. 520 с.
3. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник: учеб. пособие для вузов / Под ред. В. Н. Волковой и В. Н. Козлова. – М.: Высшая школа, 2004. 616 с.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриата) (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 11 марта 2015 г. № 195).

5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО) (утвержден Приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413).

*Романенко Анна Сергеевна*  
студентка

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ПИТЕРА ЧЕКЛЕНДА И ИН-  
ФОРМАЦИОННОГО ПОДХОДА А. А. ДЕНИСОВА  
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА К «МНОГОПРОФИЛЬНОЙ  
ШКОЛЕ ИСКУССТВ»**

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого,  
anutka456\_94@mail.ru

**Аннотация:** Предлагаются модели для обоснования выбора инноваций с целью повышения интереса населения к «Многопрофильной школе искусств». Модели основаны на методологии «мягких» систем П. Чекленда и информационном подходе к анализу систем А.А. Денисова.

**Ключевые слова:** Организация, методология, цель, инновация, критерий, визуальная схема, ключевые определения, концептуальная схема, оценка, вероятность.

*Anna S. Romanenko*  
student

**METHODOLOGY APPLICATION TO PETER CHECKLAND  
INCREASED INTEREST IN «MULTIDISCIPLINARY ARTS  
SCHOOL»**

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
Russia. St. Petersburg  
anutka456\_94@mail.ru

**Abstract.** This is models to justify the selection of innovation in order to increase public interest in "Multidisciplinary School of Art." The models are based on the methodology of "soft" systems P. Cheklenda and information systems approach to the analysis of AA Denisov.

**Keywords:** Organization, methodology, purpose, innovation, test, visual circuit, key definitions, conceptual diagram, estimate the probability

## Введение

Всестороннее развитие личности важно для общества. Решению этой задачи помогают многопрофильные школы искусств. При создании и развитии подобных школы возникают проблемы привлечения населения, повышения интереса учащихся и родителей. А это требует постоянного обновления профилей развития детей с учетом потребностей желающих.

Поэтому в работе предлагаются модели для обоснования выбора инноваций с целью повышения интереса населения к школе искусств. с целью повышения интереса населения к «Многопрофильной школе искусств»

### 1. Характеристика организации

Рассматриваемая организация представляет собой частную школу искусств. В ней 4 основных направления: хореографическое, вокальное, художественное и музыкальное, каждое из которых имеет свои подразделения. Школа обеспечивает дополнительное образование к основному для детей школьного возраста, обучаться также могут и взрослые. Занятия проводятся в коллективной и индивидуальной форме. Рабочий персонал – квалифицированные специалисты. В школе создана атмосфера, где каждый получает равные возможности для развития таланта. Помещения хорошо освещены и оборудованы всем необходимым.

### 2. Постановка задачи

Требуется выбрать инновации с целью повышения интереса населения к «Частной школе искусств». Для этого следует:

- а) разработать структуру целей  $Z = \langle Z_1, \dots, Z_n \rangle$  школы;
- б) определить состав инноваций  $I = \langle I_1, \dots, I_m \rangle$ ;
- в) ввести критерии сравнения  $K = \langle K_1, \dots, K_j \rangle$  и выполнить оценку значимости инноваций  $I$  на основе сопоставления  $Z = \langle Z_1, \dots, Z_n \rangle$  и  $I = \langle I_1, \dots, I_m \rangle$ .

Глобальная цель  $Z = \langle Z_1, Z_2, Z_3 \rangle$  включает в себя 3 подцели:

- а) повышение интереса населения к культуре и искусству;
- б) поддержание статуса, престижа школы;
- в) получение прибыли.

Критерии  $K = \langle K_1, K_2, K_3, K_4 \rangle$ :

- 1)  $K_1$  – время  $T$ ;
- 2)  $K_2$  – заинтересованные стороны  $C$ ;
- 3)  $K_3$  – преподаватели  $P$ ;
- 4)  $K_4$  – направления подготовки  $W$ .

Подробнее раскроем каждый из вышеперечисленных критериев.

Критерии:

- 1) За установленное время  $T$ .



Мы ограничены временным интервалом, с помощью которого мы сможем построить дальнейшую статистику и проследить изменения.

2) Количество заинтересованных сторон  $C$ .

В качестве заинтересованных сторон могут выступать не только ученики, но и спонсоры, арендаторы помещений, зрители и т. д. Данный критерий требует достижение конкретного порога  $C$ , другими словами, что к нам стали проявлять интерес как минимум  $C$  новых посетителей.

3) Талантливые преподаватели  $P$ .

Здесь нужно обратить внимание на то, как преподаватели проявляют себя. Безусловно, хороший кадровый состав привлекает учеников.

4) Расширение направлений подготовки  $W$ .

Проследить «динамику» при добавлении нового(-ых) направления(-й) подготовки. Это могут быть, например, как введение уроков игры на инструментах, не изучаемых ранее, так и изучение современных танцев.

### **3. Решение задачи**

#### **3.1. Составление визуальной схемы**

Поскольку решение задачи строго формальными методами практически нереализуемо предлагается применить методологию «мягких» систем П. Чекленда [1] и модель организации сложных экспертиз, основанную на информационном подходе А. А. Денисова, в соответствии с которой оценивается степень влияния инноваций на реализацию поставленных целей.

Подход П. Чекленда опирается на глубокий анализ различия между «жесткими» и «мягкими» системами. Как правило, системотехники и специалисты по исследованию операций применяют системный подход для того, чтобы оптимизировать функционирование систем. Задачи, которые необходимо при этом решать, в достаточной степени ясны, и основная проблема заключается в выборе наиболее эффективных решений. В «мягких» системах актеры могут иметь различные взгляды и соответственно выдвигать множество различных задач, которые, по их мнению, следует решить в данной ситуации.

Традиционное, жесткое системное мышление невольно заставляет наблюдателя искать систему в изучаемой социальной ситуации, навязывает рассмотрение социального объекта в четких системных терминах (структура — функции, цели — средства). Жесткий подход оказывается неадекватным при изучении общественных явлений потому, что социальные системы в качестве активных элементов включают в себя индивидов и группы, которые имеют собственные цели, взгляды, установки, определяющие выбор решений и действий.



димо всем мотивация. Мотивы – активные движущие силы, определяющее поведение живых существ. Нельзя забывать про конкурентов, причем они могут быть и из другой сферы деятельности, и конкурируем мы за время и внимание наших клиентов.

### **3.2. Ключевые определения**

Следующим этапом является выделение ключевых определений (основных идей) в виде достаточно строгих утверждений. В общем виде было предложено 3 инновации, названные следующим образом:

- 1) Активные клиенты;
- 2) Дружественные конкуренты;
- 3) Элитарные мероприятия.

Подробнее раскроем каждый пункт, указывая, что и почему необходимо сделать, кто это сделает, кто в результате окажется в выигрыше и кто проигрывает, какие ограничения накладывает окружающая среда.

#### **3.2.1. Инновация «Активные клиенты»**

Суть идеи заключается в том, что победители или призеры в различных конкурсах, участники мероприятий освобождаются от оплаты за обучение в школе за установленный период времени. Это является отличной мотивацией, а также может привлечь амбициозных учеников.

1) преподаватели из общей программы выделяют особые работы, которые могут быть представлены публике и которым, соответственно, уделяется больше времени по сравнению с другими составляющими в плане обучения;

2) преподаватели должны быть готовы к тому, чтобы обучать ученика на таком уровне. Следовательно, они обладают соответствующей квалификацией;

3) как преподаватели, так и ученики за победу или участие получают вознаграждение, следовательно, обе стороны оказываются в выигрыше;

4) школа теряет средства, которые могла бы получить за предоставленные услуги;

5) однако, не всегда люди способны добиться таких успехов, тем более, если дело касается международных конкурсов.

#### **3.2.2. Инновация «Дружественные конкуренты»**

Выделить помещения для дополнительных кружков, например, вышивание, тренинги и т. д.

1) школа будет получать прибыль от аренды;

2) привлечение аудитории тем, что несколько увлечений находятся в одном месте, и не тратится их время как минимум на дорогу;

3) придется сократить свою территорию, либо освобождать ее на время чужих занятий;

4) администрация и остальной персонал по управлению должны организовать поиск «дружественных конкурентов»;

5) есть риск лишиться собственных клиентов.

### 3.2.3. Инновация «Элитарные мероприятия»

Проведение элитарных мероприятий: организация выставок, концертов, баллов, творческих вечеров и т. п., участниками которых могут стать не только учащиеся в данной школе.

1) школу будет посещать более широкий круг лиц;

2) необходима соответствующая реклама;

3) в обязанности администрации также добавляется организация и проведение данных мероприятий;

4) затраты из бюджета школы, но и прибыль, если предоставить школу в аренду для аналогичных торжеств;

5) однако, мы не стоит устраивать подобные встречи слишком часто, так как может возникнуть перенасыщение, и, как следствие, интерес упадет.

### 3.3. Концептуальные схемы

На следующем этапе для каждого ключевого определения строится своя концептуальная модель (см. рис. 2, 3, 4).



Рис. 2. Инновация «Активные клиенты»



Рис. 3. Инновация «Дружественные конкуренты»



Рис. 4. Инновация «Элитарные мероприятия».

Проведем сравнительный анализ полученных моделей, а затем построим обобщенную схему с учетом всех критериев

### **3.4. Обобщенная структура взаимосвязей целей и инноваций**

При сопоставлении концептуальных схем и их описаний необходимо учитывать их влияние на глобальную цель и ее составляющие. Обобщенная схема приведена на рис. 5.

Инновация «Активные клиенты» предполагает работу внутри школы и с учреждениями, организующими проведение конкурсов, поэтому степень привлечения населения наименьшая по сравнению с другими моделями. Необходимо отметить, что не все готовы быть активными участниками. Требуется поддержание соответствующей квалификации преподавателей, чтобы у них была возможность на достойном уровне подготовить учеников.

Инновация «Дружественные конкуренты» сложна тем, что школа ограничена в помещениях, поэтому нужны планы, расписанные строго по часам и минутам. Составление подобных планов требует дополнительных человеческих и временных ресурсов, а ошибки могут привести к нарушению договоров. Однако, с одной стороны, клиенты проявляют интерес с других направлений, но, с другой стороны, есть риск потерять своих учеников, которые перейдут к конкурентам.

Третья инновация «Элитарные мероприятия», на мой взгляд, обеспечивает максимальный интерес к школе по сравнению с другими моделями, потому что привлечет население с различных сфер жизни. В обязанности руководства добавляется проведение мероприятий, их контроль и учет. В данной ситуации бюджет может пополняться от аренды школы, но и будут соответствующие затраты на проведение внутренних встреч.

Расширение обязанностей администрации требует повышение их заработной платы.

### **3.5. Оценка инноваций с применением информационного подхода Денисова А. А.**

#### **3.5.1. Оценка степени целесообразности инноваций и вероятности их реализации**

Оценка степени целесообразности  $p_i$  составляющих инноваций и вероятности их реализации  $q_i$  позволяют получать обобщенную оценку в многокритериальных задачах с разнородными критериями:

$$H_i = -q_i \log(1 - p_i).$$

Данная информационная оценка [2, 3] рассчитывается для каждой цели, а затем находится общий потенциал нововведения для рассматриваемого критерия:

$$H = \sum_i H_i.$$

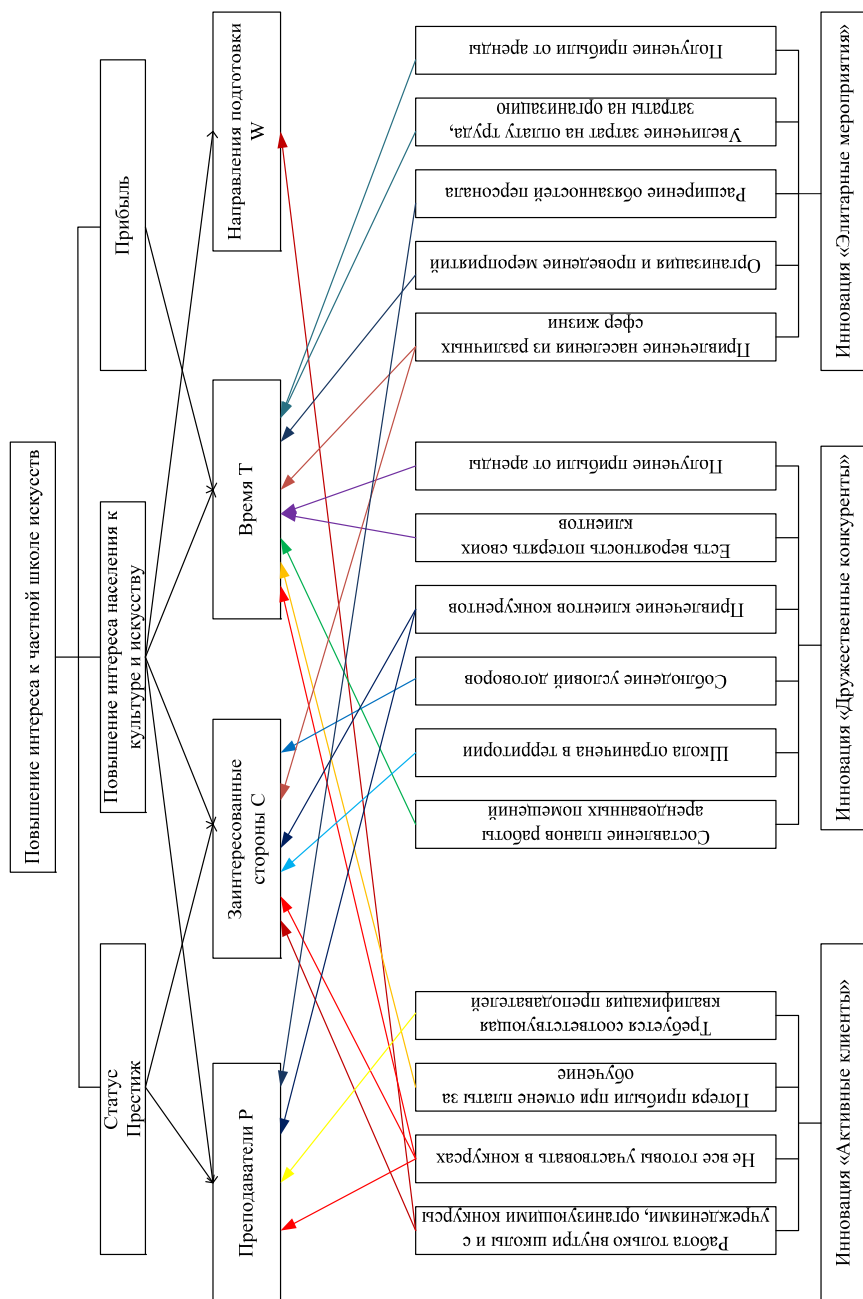


Рис. 5. Обобщенная схема.

При введении оценок должны выполняться следующие условия для  $i$ -ой цели:

$$\begin{cases} 0.7 < p_i' < 0.99, \\ \sum_i q_i = 1. \end{cases}$$

После получения всех оценок необходимо произвести нормирование, найти относительные оценки  $\xi_i$ :

$$\xi_i = \frac{H_i}{H} \Leftrightarrow \sum_i \xi_i = 1.$$

Для расчета применяется автоматизированная диалоговая процедура.

Многоуровневая структура принятия решения приведена в табл. 1).

Таблица 1

Многоуровневая структура принятия решений

| №  | Описание уровня                                                                                                           | Метод                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 8. | Выбор максимальной оценки $H_i(I_b, Z_l, \dots, Z_n)$ , $i=1, 2, \dots, m$ и соответствующей ей инновацию $I_{i_b}$       | Метод организации сложных экспертиз на основании информационных оценок Денисова А. А. |
| 7. | Получение суммарной оценки для каждой инновации $H_i(I_b, Z_l, \dots, Z_n)$ , $i=1, 2, \dots, m$                          |                                                                                       |
| 6. | Получение суммарной оценки влияния составляющих инноваций на все цели $H_{ij}(I_b, Z_l, \dots, Z_n)$ , $i=1, 2, \dots, m$ |                                                                                       |
| 5. | Выбор критерия $K_l$ из множества $K$ , составление оценок $H_{ij}^k(I_b, Z_l, \dots, Z_k, \dots, Z_n)$ по критерию $K_l$ |                                                                                       |
| 4. | Построение обобщенной схемы, связывающей подцели с инновациями                                                            |                                                                                       |
| 3. | Введение критериев сравнения $K = \langle K_l, \dots, K_f \rangle$                                                        | Методология «мягких» систем Питера Чекленда                                           |
| 2. | Определение множества инноваций $I = \langle I_l, \dots, I_m \rangle$                                                     |                                                                                       |
| 1. | Формирование множества целей $Z = \langle Z_l, \dots, Z_n \rangle$ организации                                            |                                                                                       |

### Заключение.

В работе приведена только одна модель организации сложной экспертизы, основанная на информационном подходе А.А. Денисова. В дальнейшем будут применены и другие модели, позволяющие учесть взаимное влияние инноваций и анализ их развития во времени.



## **Список литературы**

1. Ю. М. Плотинский. Модели социальных процессов: Учебное пособие для высших учебных заведений. – Изд. 2-е. – М.: Логос, 2001. – С. 36-42.
2. В. Н. Волкова, А. А. Денисов. Теория систем и системный анализ: учебник для вузов. – М.: Юрайт, 2010. – С. 434-436.
3. В. Н. Волкова, А. А. Денисов. Методы организации сложных экспертиз: учебное пособие. - Изд. 4-е. – СПб.: Политех/ ун-т, 2010. – С. 37-41.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Секция 4. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ .....</b>                                                                                                                                                                                                                              | <b>5</b> |
| <i>Белоусов В.Е., Фролов С.И., Валиев А.В.</i><br>ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ В ТЕРМИНАХ<br>СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА .....                                                                                                                                                                                | 5        |
| <i>Чудесова Г.П.</i><br>СОЗДАНИЕ МЕХАНИЗМА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО<br>МОБИЛЬНОСТЬ ОРГСТРУКТУРЫ .....                                                                                                                                                                                                      | 8        |
| <i>Концевая Н.В.</i><br>ОТ ТЕТРАДЫ К ГЕКСАДЕ: О ДОПОЛНЕНИИ ТЕОРИИ<br>ЖИЗНЕННЫХ ЦИКЛОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ .....                                                                                                                                                                                   | 12       |
| <i>Льноградский Л.А., Мищенко А.Г.</i><br>ФОРМИРОВАНИЕ ПАНЕЛИ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ<br>ДЛЯ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ .....                                                                                                                                                                     | 19       |
| <i>Гончарова Н. А.</i><br>ТЕХНОЛОГИЯ ТАЙМ-СЛОТИРОВАНИЯ В РАБОТЕ ТЫЛОВЫХ<br>ЛОГИСТИЧЕСКИХ ТЕРМИНАЛОВ .....                                                                                                                                                                                          | 26       |
| <i>Толстов Ю.А.</i> ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА РЕГИОНАЛЬНЫХ<br>ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК .....                                                                                                                                                                                                                    | 30       |
| <i>Чурсин М.А., Новикова Е.Д., Санаева М.М.</i><br>АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС – ПРОЦЕССОВ В СФЕРЕ ПРОДАЖ,<br>МАРКЕТИНГА И ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ .....                                                                                                                                                    | 37       |
| <i>Юрьев В.Н., Гашкова А.Ю.</i><br>ОПЕРАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПОЗАКАЗНОГО<br>ПРОИЗВОДСТВА С УЧЕТОМ МАТЕРИАЛЬНОГО .....                                                                                                                                                                               | 43       |
| <i>Макарова Е.А., Ефтонова Т.А., Гатиятуллина В.Р.,<br/>Салимгареева Н.Р.</i><br>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЦЕНАРИЕВ<br>УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМ МНОГОПРОФИЛЬНЫМ.<br>ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ КОМПЛЕКСОМ С УЧЕТОМ<br>ВОСПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА МАКРОУРОВНЯ<br>НА ОСНОВЕ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ..... | 49       |
| <i>Щербин К.И.</i><br>МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ТРАНСФЕРЕ<br>ТЕХНОЛОГИЙ .....                                                                                                                                                                                                              | 57       |
| <i>Топорков А.М.</i><br>СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ<br>КОРПОРАЦИЙ АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....                                                                                                                                                                                       | 65       |
| <i>Долятовский В.А., Крайнов Е.А., Долятовский Л.В.</i><br>СИСТЕМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ<br>СТРУКТУРЫ СТРОИТЕЛЬСТВА .....                                                                                                                                                           | 73       |

|                                                                                                                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Афанасьева О.В., Яковлев А.И.</i><br>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА<br>ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ .....                                              | 81         |
| <i>Первухин Д.А., Осетрова О.В.</i><br>АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ<br>ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ УГЛОВЫХ И ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ .....                                        | 93         |
| <i>Фам Тхи Дан Чуонг</i><br>СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРЕДПРИЯТИЙ С ГОСУДАРСТВЕННЫМ<br>УЧАСТИЕМ В ЭКОНОМИКЕ ВЬЕТНАМА .....                                                        | 98         |
| <i>Орлова В.Г., Алесинская Т.В., Арутюнова Д.В.</i><br>СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИЙ:<br>ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ .....                                       | 104        |
| <i>Киметова Н.Р.</i><br>АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ДИАЛОГЕ<br>КУЛЬТУР ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ<br>РАЗВИТИЯ .....                                   | 108        |
| <i>Ильченко И.А.</i><br>ПРОЕКТИРОВАНИЕ АДЕКВАТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГОРОДСКОЙ<br>ЭКОСИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ СЦЕНАРНОГО АНАЛИЗА .....                                                  | 120        |
| <i>Шувалова А.Г., Смирнов С.В.</i><br>СИСТЕМАТИЗАЦИЯ МЕР ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ<br>ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ .....                                                   | 126        |
| <i>Шебеда Т.В.</i><br>ОЦЕНКА ПЕРСОНАЛА КАК КЛЮЧ К УСПЕХУ И РАЗВИТИЮ .....                                                                                                | 136        |
| <i>Долятовский В.А., Гамалей Я.В., Долятовский Л.В.</i><br>СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЙ ЦЕННОСТЕЙ ЛИЧНОСТИ НА<br>РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ .....                             | 140        |
| <i>Богомолова И.С., Задорожная Е.К.</i><br>ГЕНДЕРНЫЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ СТРУКТУРЫ<br>ВОСПРОИЗВОДСТВА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА КАК<br>ФАКТОРА ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА ..... | 147        |
| <i>Афанасьева О.В., Вилинская М.А.</i><br>ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА<br>ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ .....                                        | 151        |
| <b>Секция 5. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ<br/>ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННОЙ<br/>ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ .....</b>                                                                   | <b>158</b> |
| <i>Брусакова И.А.</i><br>РОЛЬ ТЕОРИИ СИСТЕМ И СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА<br>В ТЕОРИИ ИННОВАТИКИ .....                                                                            | 158        |
| <i>Вербя М.В.</i><br>ИНВЕСТИЦИОННЫЙ МЕХАНИЗМ –<br>СЛАБОСТРУКТУРИРОВАННАЯ СЛОЖНАЯ СИСТЕМА .....                                                                           | 164        |
| <i>Туккель И.Л., Цветкова Н.А.</i>                                                                                                                                       |            |

|                                                                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| УПРАВЛЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕМ ИННОВАЦИЙ<br>В ЭКОНОМИКО-СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ .....                                                                                                                                             | 168 |
| <b>Ильиных С.А.</b><br>СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ .....                                                                                                                                                       | 175 |
| <b>Титова Е.А.</b><br>РЫНОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ .....                                                                                                             | 184 |
| <b>Бричева Н.Н.</b><br>ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО<br>РЫНКА ИННОВАЦИЙ .....                                                                                                                                | 190 |
| <b>Сидорова Л.Е., Сидоров С.В., Шарафутдинов Р.Я.</b><br>О ПОЛЬЗЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА НЕЧЕТКИХ<br>ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОЛЕЙ, ОСТАВШИХСЯ В ПРОЦЕССЕ<br>ПЕРЕХОДА ОТ ЗОЛОТОГО СТАНДАРТА К СОВРЕМЕННОЙ ФИ-<br>НАНСОВОЙ СИСТЕМЕ ..... | 199 |
| <b>Макареня Т.А.</b><br>ИННОВАЦИОННЫЕ КЛАСТЕРЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ..                                                                                                                                                   | 209 |
| <b>Юрьев В.Н., Дыбок Д.М.</b><br>ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ<br>В СУБЪЕКТАХ РФ .....                                                                                                                          | 212 |
| <b>Данилова О.С., Шехтер Е.А.</b><br>КОГНИТИВНЫЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ ФАКТОРОВ<br>ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА .....                                                                                                   | 218 |
| <b>Масленникова А.В., Анцева И.И., Соломатин И.В.</b><br>ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ<br>ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ И РЕАЛИЗАЦИИ<br>ПРОЕКТОВ ГЧП .....                                                     | 227 |
| <b>Яковлева Е.А.</b><br>СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ СТОИМОСТЬЮ<br>ПРЕДПРИЯТИЯ .....                                                                                                                                      | 233 |
| <b>Герасимов Б.Н., Новикова Н.А.</b><br>РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ<br>ПРЕДПРИЯТИЯ .....                                                                                                                       | 242 |
| <b>Новикова Н.А.</b> ТЕХНОЛОГИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ<br>УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ .....                                                                                                                                              | 250 |
| <b>Гринева Н.В.</b><br>СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ИДЕНТИФИКАЦИИ КРЕДИТНОГО<br>РИСКА ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ФИНАНСОВОГО<br>КРИЗИСА .....                                                                                            | 257 |
| <b>Кузнецова В.В.</b><br>СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ<br>КРЕДИТНОГО РИСКА В ПОСТКРИЗИСНЫЙ ПЕРИОД .....                                                                                                           | 267 |
| <b>Журова Л.И.</b><br>ФОРМИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОЙ СТРАТЕГИИ<br>КОРПОРАТИВНЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ СТАДИЙ ЖИЗНЕННОГО                                                                                                                 |     |

|                                                                                                                                                                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| ЦИКЛА .....                                                                                                                                                                                                   | 277        |
| <b>Секция 6. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ .....</b>                                                                                                                                                    | <b>283</b> |
| <i>Чертовской В.Д.</i><br>СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ<br>ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ<br>ПРОИЗВОДСТВОМ .....                                                                               | 283        |
| <i>Долятовский В.А., Ивахненко А.В., Жироден Жан-Пьер,<br/>Долятовский Л.В.</i><br>РАЗРАБОТКА БАЗЫ ЗНАНИЙ ДЛЯ АДАПТИВНОГО<br>УПРАВЛЕНИЯ ФИРМОЙ НА РЫНКАХ .....                                                | 292        |
| <i>Корсакова Т.В.</i><br>СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ЗНАНИЯМИ<br>В ОРГАНИЗАЦИИ .....                                                                                                                        | 298        |
| <i>Кучерова К.Н., Мещеряков С.В., Щемелинин Д.А.</i><br>СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА<br>ГЛОБАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ<br>КОМПЛЕКСОВ .....                                                | 303        |
| <i>Десятирикова Е.Н., Мохнатов В.В., Овсянкин П.И.</i><br>ПЕРСПЕКТИВЫ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ .....                                                                                                  | 309        |
| <i>Паклин Н.Б., Орешков В.И.</i> КЛАСТЕРНЫЕ СИЛУЭТЫ .....                                                                                                                                                     | 314        |
| <i>Скорынин С.С., Суркова А.С.</i> КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕКСТОВЫХ<br>ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ЭНТРОПИЙНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК<br>СИМВОЛЬНОГО РАЗНООБРАЗИЯ .....                                                                    | 321        |
| <i>Афонищкин А.И., Афонищкина Е.А.</i><br>АНАЛИЗ МОДЕЛИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ<br>КОРПОРАТИВНЫХ СИСТЕМ .....                                                                                                | 328        |
| <i>Голуб Ю.А., Микеладзе Б.Д.</i><br>МОДЕЛИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЕМ<br>МОНОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ .....                                                                              | 336        |
| <i>Аристов А.В., Жевнерчук Д.В.</i><br>СРЕДСТВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ<br>КОМПОНЕНТНОЙ СБОРКИ ОТКРЫТЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ<br>СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИЕРАРХИЧЕСКОГО АВТОМАТА И<br>МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ .....       | 346        |
| <i>Макаров А.С., Болсуновская М.В.</i><br>МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ОРТОГРАФИЧЕСКОГО ВИДА СВЕРХУ ДЛЯ<br>СИСТЕМ КРУГОВОГО ОБЗОРА В ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ .....                                                          | 353        |
| <i>Баринев Д.С., Болсуновская М.В., Васильянов Г.С.</i><br>РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА<br>АНАЛИЗА ВИДЕОПОТОКА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ<br>МЕЛКОМАСШТАБНЫХ ОБЪЕКТОВ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО<br>ВРЕМЕНИ ..... | 359        |
| <i>Жуков Е.А.</i> ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕН-                                                                                                                                                     |            |

|                                                                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| КЕ СТЕПЕНИ СУБЪЕКТИВНОЙ РЕЛЕВАНТНОСТИ ПОИСКОВОГО<br>ЗАПРОСА В ОТНОШЕНИИ УЗКО-СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ<br>ПОЛУСТРУКТУРИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ... | 363 |
| <i>Десятирикова Е.Н., Звезгинцева А.М., Кулыгин В.И.</i>                                                                                           |     |
| АРХИТЕКТУРНЫЙ ФРЕЙМВОРК .....                                                                                                                      | 368 |
| <i>Хубаев Г.Н., Щербаков С.М.</i>                                                                                                                  |     |
| АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИНТЕЗ ИМИТАЦИОННЫХ<br>МОДЕЛЕЙ ДЕЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ: СИСТЕМА СИМ-UML .....                                                         | 373 |
| <i>Биченкова О.Ф., Черненькая Л.В.</i>                                                                                                             |     |
| МОДЕЛИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ<br>В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ «1С-Каскад» .....                                                                  | 380 |
| <i>Кобылко А.А.</i>                                                                                                                                |     |
| ПОЛИСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ СТРАТЕГИИ<br>СОВРЕМЕННОГО ОПЕРАТОРА СВЯЗИ .....                                                                | 385 |
| <i>Моргунов Е.П., Моргунова О.Н.</i>                                                                                                               |     |
| ПРОДВИЖЕНИЕ МЕТОДА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ<br>СИСТЕМ DATA ENVELOPMENT ANALYSIS В РОССИИ .....                                                         | 390 |
| <i>Аручиди Н.А.</i>                                                                                                                                |     |
| СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ПРОДВИЖЕНИЯ САЙТА ПО КРИТЕРИЮ<br>ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОЛНОТЫ .....                                                                    | 398 |
| <i>Супруненко А.В.</i>                                                                                                                             |     |
| МОДЕЛЬ СЕТИ ДОВЕРИЯ НА ОСНОВЕ НЕКООПЕРАТИВНОЙ<br>ИГРЫ .....                                                                                        | 403 |
| <i>Чеботарев М.М., Одоевский А.С.</i>                                                                                                              |     |
| РАЗРАБОТКА МУЛЬТИСЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ СБОРА И<br>ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДЛЯ ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ .....                                                      | 407 |
| <i>Белоусов В.Е., Дехтенко В.О., Белоусов А.В.</i>                                                                                                 |     |
| ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ CORBA В ЗАДАЧАХ<br>ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ .....                                                                    | 413 |
| <b>Секция 7. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ<br/>ПОДГОТОВКОЙ КАДРОВ И ОБРАЗОВАНИЕМ</b>                                                               | 419 |
| <i>Окрепилов В.В.</i>                                                                                                                              |     |
| РАЗВИТИЕ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА<br>С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ .....                                                        | 419 |
| СПЕЦИАЛИСТОВ                                                                                                                                       |     |
| <i>Халин В.Г., Чернова Г.В.</i>                                                                                                                    |     |
| СИСТЕМНЫЕ РИСКИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ<br>ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И<br>НАУКИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ВЫЗОВОВ .....        | 425 |
| <i>Хренникова Т.А., Конго А.А., Бабайцева К.А.</i>                                                                                                 |     |
| ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОЙ СТРУКТУРЫ<br>ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ                                                                                       | 433 |
| <i>Даниленкова В.А., Титова И.В.</i>                                                                                                               |     |
| СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ КАК ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА                                                                                                          |     |

|                                                                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ .....                                                                                          | 438 |
| <b>Широкова С.В., Логинова А.В.</b>                                                                                                             |     |
| ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ВУЗА И ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА .....                 | 443 |
| <b>Ефремов А.А., Кабинетская Д.А., Тамбаум М.А.</b>                                                                                             |     |
| СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ .....                                                                                       | 451 |
| <b>Фомина М.А., Лексащов А.В., Одоевский А.С.</b>                                                                                               |     |
| РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ ONLINE-СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ .....                                  | 462 |
| <b>Bazil Leon</b>                                                                                                                               |     |
| FIELD AND BOARD BUSINESS GAMES FOR MANAGEMENT EDUCATION .....                                                                                   | 468 |
| <b>Тунда Е.А.</b>                                                                                                                               |     |
| О ПРОБЛЕМАХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ» .....                                                         | 473 |
| <b>Хлудова М.В.</b>                                                                                                                             |     |
| МОДЕЛИ ОБУЧАЕМОГО В ТЕСТИРОВАНИИ ЗНАНИЙ .....                                                                                                   | 478 |
| <b>Бойченко И.А., Зеленецкий И.А.</b>                                                                                                           |     |
| ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ЦЕЛЕЙ И ФУНКЦИЙ КАФЕДРЫ ВУЗА И ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ «ПОРТРЕТА» АБИТУРИЕНТА НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА .....    | 485 |
| <b>Романенко А.С.</b>                                                                                                                           |     |
| ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ПИТЕРА ЧЕКЛЕНДА И ИНФОРМАЦИОННОГО ПОДХОДА А. А. ДЕНИСОВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА К «МНОГОПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЕ ИСКУССТВ» ..... | 491 |

# **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И УПРАВЛЕНИИ**

Сборник научных трудов  
XX Международной научно-практической конференции  
29 июня — 1 июля 2016 года

Часть 2

Сборник подготовили:  
В. Н. Волкова, Л. В. Кузнецова, Л. М. Папина

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции  
ОК 005-93, т. 2; 95 3004 — научная и производственная литература

---

Подписано в печать 15.06.2016. Формат 60×84/16.

Усл. печ. л. 31,75. Тираж 100. Заказ 107.

---

Отпечатано с готового оригинал-макета,  
предоставленного организаторами конференции,  
в Типографии Политехнического университета.  
195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.  
Тел.: (812) 552-77-17; 550-40-14.