



А.В. Григорова, В.И. Емелин, Д.В. Подолянец

**РИСК КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ
ОБОСНОВАНИЯ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ
НАУКОЕМКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

A.V. Grigороva, V.I. Emelin, D.V. Podolyanets

**RISK AS AN ECONOMIC CATEGORY FOR JUSTIFYING
THE DEVELOPMENT TRENDS
OF HIGH INFORMATION TECHNOLOGIES**

Современная концепция экономики знания отражает новые реальные сдвиги в экономике, в результате которых понятие «экономический рост» как функция накопления капитала и эффективного его использования претерпело значительные изменения. Знания являются наиболее устойчивой разновидностью информации в условиях неопределенности и нарастающего развития средств точечного деструктивного воздействия на процесс принятия решений. В экономике знаний наиболее существенное значение в определении понятия риска имеют информация, качество информации и знания. Для оценки рисков предлагается использовать математический аппарат теории нечеткой меры, в соответствии с которым ставится задача определить процедуру (функцию или алгоритм), связывающую показатели качества информации по каждому индикатору в виде правдоподобных суждений лингвистического характера с интегральным показателем оценки успешности проекта в течение жизненного цикла. Наличие неверных гипотез в процессе принятия решения и управления приносит больший вред, чем их отсутствие. В то же время, поскольку экономическая система развивается неравномерно, в ней всегда присутствуют накопленные знания прошлых разработок, а также апробированные результаты выполняемых и будущих проектов. Как показывают существующие результаты исследований, значительная доля разработок современных технологий, связанных с производством информации и знаний, принадлежит транснациональным корпорациям. С учетом того, что этим компаниям принадлежат глобальные информационно-телекоммуникационные сети, циркулирующие по ним потоки, качество информации внутри этих потоков, а также вся система программно-аппаратных средств по предоставлению информационных услуг, можно сделать вывод, что предоставление информации и знаний фактически будет происходить в условиях и по законам, которые определяются разработчиками и владельцами сетей и технологий. Представлен методический аппарат, использующийся для оценки и снижения рисков при выполнении информационных наукоемких проектов в области радиоэлектронного мониторинга.

НАУКОЕМКИЕ ПРОЕКТЫ; ЭКОНОМИКА ЗНАНИЙ; РИСКИ; РАДИОЭЛЕКТРОННЫЙ МОНИТОРИНГ; ИНФОРМАЦИЯ; ТЕХНОЛОГИИ.

The modern concept of knowledge economy reflects new developments in economics, with the concept of economic growth as a function of capital accumulation and effective use undergoing significant changes. Knowledge is the most stable kind of information in the face of uncertainty and the constant evolution of the methods of point destructive impact on the decision-making process. In a knowledge economy, information, quality of information and knowledge are the crucial elements defining the concept of risk. We propose using a complex of mathematical methods of the fuzzy measures theory for risk assessment, which are used to establish a procedure (function or algorithm) linking the indicators of quality of information for each indicator in the form of plausible linguistic judgments, with an integral indicator for evaluating the success of the project lifecycle. The availability of incorrect hypotheses in decision-making and management is doing more harm than their absence. At the same time, because an economic system develops unevenly, there is always the accumulated knowledge of past developments and the tested results of ongoing and future projects. As the existing research shows, a significant proportion of the developed modern technologies associated with the production of information and knowledge belongs to transnational corporations. Given that these companies own global information and telecommunications networks, the information flow within these networks and the quality of information within these flows, as well as entire software and hardware systems for providing information services, we can conclude

that the provision of information and knowledge will actually take place according to the laws and the conditions determined by the developers and owners of networks and technologies. The article considers the complex of methods that is used to assess and mitigate risks in the performance of information science-intensive projects in the area of electronic monitoring.

HIGH-TECH PROJECTS; KNOWLEDGE ECONOMY; RISKS; ELECTRONIC MONITORING; INFORMATION TECHNOLOGY.

Введение. Важной особенностью венчурных проектов является наличие значительных рисков, связанных с реализацией двух возможных альтернатив: высокая прибыль – крупные потери. Высокая прибыль в таких инновационных проектах (например, по результатам сделок IPO и M&A) достигается, как правило, за счет инвестирования сравнительно небольших средств в новые фирмы в начальный период их развития (англ. startup, startup company), когда получить реальный прогноз возможности достижения запланированного конечного результата весьма проблематично. Однако и традиционные проекты связаны с рисками при разрешении дилеммы «потери – прибыль». Джон Кейнс в своей работе «Общая теория» [2] объяснял успешность многих инвестиционных проектов чувством уверенности в предпринимаемых действиях. Отметим также, что современная концепция «экономики знания» отражает новые реальные сдвиги в экономике, в результате которых понятие «экономический рост» как функция накопления капитала и эффективного его использования претерпело значительные изменения. Несомненно, что основой таких изменений стало резкое повышение значимости знаний в экономическом процессе, включающем, по концепции Й. Шумпетера, развитие следующих его элементов: 1) создание нового товара или нового качества товара; 2) создание новых технологических процессов на производстве; 3) открытие новых рынков; 4) использование нового сырья; 5) создание новой организации производства. Соответственно этим изменениям произошло усиление роли информации и знаний в этих процессах, что и потребовало уточнения понятия «риск».

Об актуальности проведения исследований с целью преодоления проблем, связанных с вложением инвестиций в развитие наукоемких информационных технологий, свидетельствуют, например, широко публикуемые результаты выполнения венчурных

проектов. В этой связи финансово-экономический журнал Forbes ежегодно составляет рейтинг самых успешных венчурных капиталистов, который называется списком Мидаса (The Midas List) по имени древнегреческого царя, обращавшего в золото все, к чему он прикасался. Один из активных действующих лиц из этого списка Джеф Безос создал новую рыночную нишу – продажу книг через Интернет. Когда через три года он начал продавать свои акции на фондовой бирже для быстрорастущих технологических фирм NASDAQ, то каждый доллар, вложенный в фирму на начальном этапе, превратился в 18 тыс. долл., т. е. принес 675 000 % среднегодовой прибыли [8].

Методика исследования. Сформулируем следующий важный тезис, который будет определять проведение дальнейших исследований: в экономике знаний наиболее существенное значение в определении понятия «риск» имеют информация, качество информации и знания.

Введем понятие «информация» как неопределяемая категории, качество которой будем оценивать через следующие ее свойства: 1) достоверность S_1 – свойство информационной системы отображать реальную обстановку с заданной точностью; 2) полнота S_2 – свойство информационной системы отображать весь заданный перечень достоверных значений элементов обстановки; 3) оперативность S_3 – свойство информационной системы решать поставленные задачи за заданные промежутки времени.

Уровень качества информации в условиях случайного или преднамеренного воздействия (искажения) будем оценивать в соответствии с требованиями Международной организации стандартизации (ISO) как совокупность некоторых свойств объекта в сопоставлении с предъявляемыми к нему требованиями. Такое определение качества информации, в свою очередь, позволяет определять

информированность (осведомленность) лица, принимающего решения (ЛПР), как сложное свойство, характеризующее его способность формировать правильные суждения по имеющимся данным и делать на их основе правильные выводы [7]. Проведем дополнительную структуризацию этого свойства и будем считать, что наиболее обоснованные решения о направлениях развития наукоемких информационных технологий вырабатываются на основе имеющихся данных, информации и знаний, которые будем определять следующим образом:

данные — результаты наблюдений и измерений;

информация — результаты обработки данных, представленные в установленной удобной для восприятия форме;

знания — систематизированные факты, полученные в результате сопоставления информации с выдвинутыми гипотезами.

Знания являются наиболее устойчивой разновидностью информации в условиях неопределенности и нарастающего развития средств точечного деструктивного воздействия на процесс принятия решений. Это связано с тем, что знания начинаются с описания понятий предметов, явлений, процессов в их противоречии и развитии, а затем формируются в виде закономерностей (принципов, связей, законов), полученных в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющих специалистам ставить и решать задачи в той или иной предметной области. В соответствии с введенным определением понятия «информация» уточним широко используемое понятие «дезинформация», под которым будем понимать наблюдаемые данные и полученные знания с выявленным и доказанным низким уровнем достоверности и соответственно с высоким уровнем взаимосвязи с деструктивными информационными воздействиями [1]. Целью дезинформирующих действий конкурирующей стороны является такое искажение данных и знаний, в результате навязывания которых принимаемые управленческие решения приводят к неприемлемому ущербу.

С учетом вышеизложенного выделим следующие ключевые положения, которые будем

использовать при определении риска [3, 5, 6]. Прежде всего, определим, что риск — это процесс (у С.Н. Ожегова — действие наудачу), который протекает с участием субъектов рынка в рамках определенной социальной системы. Таким образом, понятие «риск» включает в себя целый ряд последовательных действий. Первый этап этих действий по своему содержанию представляет процесс выявления и предварительной оценки различных альтернатив, которые могут быть реализованы, например, в виде определенных технологий. Каждой альтернативе могут быть поставлены в соответствие определенный уровень затрат и достижение определенного эффекта, связанного с реализацией технологии. Указанное соотношение является определяющим при формировании ситуации риска. Второй не менее важной составляющей является результат оценки возможности реализации каждой альтернативы.

На втором этапе — более детального анализа оценивается действие различных факторов, существенно влияющих на достижение желаемого результата. В общем случае это достаточно сложная и затратная работа, так как для принятия решения по инвестиционному проекту требуется собрать значительный перечень разнообразных сведений. К ним относятся: рыночная информация; информация о конкурентах; макроэкономическая и геополитическая информация; информация о поставщиках (издержки, надежность, качество и время доставки); внешняя финансовая информация (валютные курсы, динамика курсов акций, движение на рынке капитала и т. д.); информация государственных органов (законы, постановления, сообщения налоговых органов и т. д.). Здесь риск рассматривается как форма неопределенности в достижении результата, реализация которого происходит в условиях, соответствующих реальному протеканию времени. Причем неопределенность возникает не только при недостатке информации о вероятных будущих событиях, но и при поступлении взаимоисключающей информации, что приводит к формированию нечетких и размытых ситуаций.

На третьем этапе оценивается возможность реализации действий по снижению

влияния негативных факторов и, соответственно, по усилению воздействия тех из них, которые обеспечивают достижение желаемого результата. Определяющей на этом этапе является роль не только конкурентной разведки, но и системы информационной безопасности. Это связано с тем, что в социально-экономических системах резко возрастает влияние человеческого фактора на качество информации, что может привести к утечке, утрате и модификации информации.

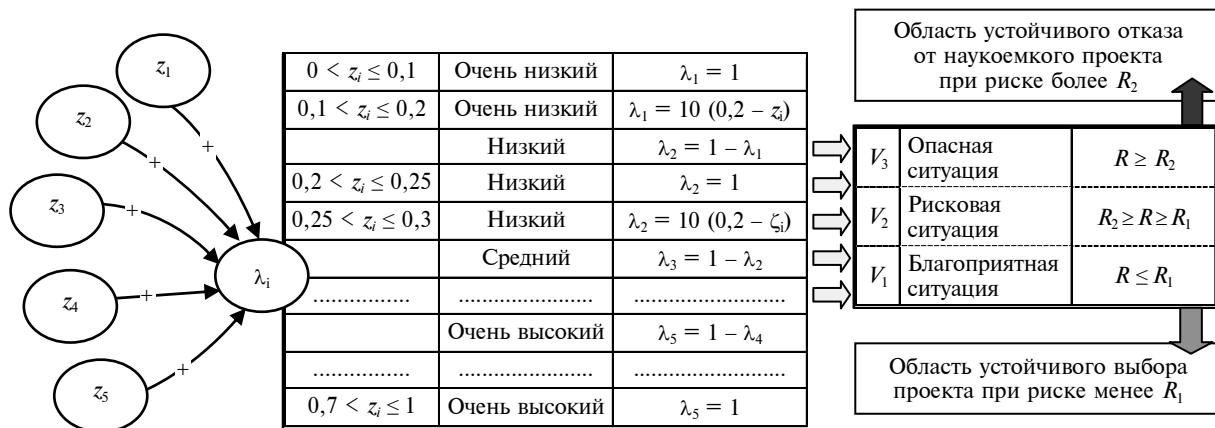
Ситуация выбора в условиях неопределенности критериев и показателей оценки информационных наукоемких технологий не является вполне однозначной и определенной. Предлагается создать двухуровневую систему оценки направлений развития таких технологий, суть которой заключается в определении экономической целесообразности реализации поставленных целей в реальных условиях их достижения. На первом наиболее высоком уровне по критерию стоимости при заданных ограничениях по эффективности проводится оценка информационных наукоемких технологий и их сопоставление с альтернативными методами организационных (orgware), математических (brain-software) и технических решений (hardware).

На втором уровне оценивается риск, по которому определяется возможность создания нового знания как товара особого типа.

Это связано с тем, что новое знание является результатом хорошо скоординированной деятельности профессиональных исследователей, и необходимым условием снижения рисков при этом является поддержание устойчивых творческих взаимосвязей с учеными, работающими в различных исследовательских центрах и университетах, наличие на производстве необходимых элементов научной инфраструктуры и т. д. Другими словами, снижение рисков и создание наукоемких информационных технологий возможно при решении проблем, обеспечивающих фундаментальный поиск и прикладные разработки в самых разнообразных областях.

Для оценки рисков предлагается использовать математический аппарат теории нечеткой меры [4], в соответствии с которым ставится задача определить процедуру (функцию или алгоритм), связывающую показатели качества информации по каждому индикатору z_i в виде правдоподобных суждений лингвистического характера с интегральным показателем оценки успешности проекта в течение жизненного цикла V .

На рис. 1 в наиболее общем виде представлен вариант построения обобщенной схемы оценки показателей качества информации по контролируемым индикаторам жизненного цикла наукоемкого проекта в области радиоэлектронного мониторинга.



Прогноз значений индикаторов жизненного цикла:
 z_1 – оценка своевременности выполнения этапов работ; z_2 – устойчивость взаимосвязей со смежными организациями; z_3 – обеспеченность комплектующими изделиями; z_4 – устойчивость спроса изделия на рынке; z_5 – опережающий уровень новизны изделия, длительность его конкурентоспособности и т. д.

Рис. 1. Обобщенная схема оценки показателей качества информации по контролируемым индикаторам жизненного цикла

По своей физической сущности принятый показатель V соответствует определению риска:

- оценивает риск неудачи как минимально возможный (не более R_1) при достижении заданного высокого уровня качества в оценке технологии V_i ;
- оценивает риск успешной реализации и не реализации наукоемкой технологии (не более R_1 , но и не менее R_2) как равно возможный в условиях нелинейного влияния разнородных факторов;
- оценивает риск как максимально опасный при низком уровне качества информации в оценке технологии (при риске более R_2).

Результаты исследования. Для конкретности изложения результаты исследований будем проверять с точки зрения их применимости к оценке развития наукоемких информационных технологий в области радиоэлектронного мониторинга (РЭМ). Сделаем необходимые пояснения и введем некоторые определения, касающиеся решения задач мониторинга в условиях информационного противоборства. Под

радиоэлектронным мониторингом будем понимать измерение, передачу и обработку совокупности демаскирующих признаков источников радиоэлектронного излучения и условий их регистрации, позволяющих определять состав, состояние, местонахождение и решаемые задачи наблюдаемых объектов в условиях деструктивных информационных воздействий.

На практике (рис. 2) возникновение критических ситуаций в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах в области РЭМ весьма реально.

Это связано с тем, что проводить такие исследования в полном объеме и в условиях информационной безопасности могут только крупные корпорации: более 80 % зарегистрированных патентов и около 80 % финансирования НИОКР приходится на долю транснациональных корпораций (ТНК). Развитие наукоемких технологий всеми иными компаниями осуществляется во многом благодаря аналитической обработке огромного числа открытых источников информации.

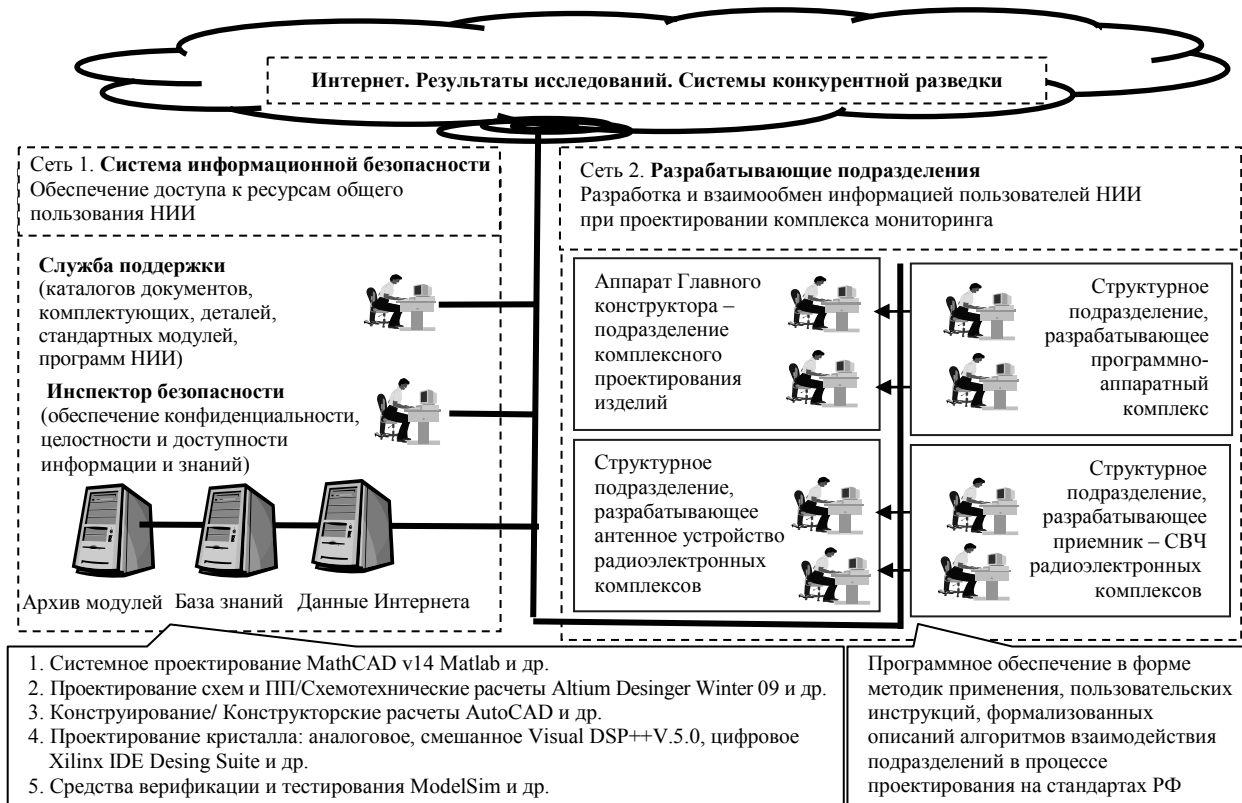


Рис. 2. Схема организации технологического процесса, основанного на использовании общих информационных и вычислительных ресурсов при проектировании радиоэлектронных систем (вариант)

Выявление наиболее перспективных направлений развития наукоемких изделий, выпускаемых предприятием, как правило, требует обработки и поддержания актуальности в реальном масштабе времени значительного объема сведений, в том числе противоречивых, разнородных и искаженных данных. Существует также риск, что информация может быть искажена нелояльными или неквалифицированными сотрудниками. В этом случае существует реальная угроза (возрастает риск) неверной оценки и трактовки тех результатов исследований, которые опубликованы в открытой печати, либо представлены в интернет-ресурсах за счет:

- прямого сокрытия или исключения фактов, которые считаются несущественными;
- отсутствия упоминания ключевых деталей факта либо их неточного и неполного изложения;
- тенденциозного подбора фактов в соответствии со знаниями и представлениями лица, отвечающего за обработку данных;
- нарушения временных связей между фактами, что приводит к искажению возможных последствий в развитии событий;
- неучета логических взаимосвязей между событиями, когда сообщение об одном факте должно вызывать изменения в других записях;
- включения ложного факта в перечень обработанных данных, что резко снижает достоверность всей информации;
- изложения важнейших данных на фоне второстепенных отвлекающих фактов, что создает эффект отсутствия информации при ее многообразии.

На этапе перехода от информации к знаниям реальная угроза неверного восприятия результатов наблюдений и измерений усиливается из-за повышения значимости знаний. При этом:

- сопоставление достоверной информации с неверными гипотезами приводит к понижению уровня ее достоверности;
- сопоставление ложной информации с неверными гипотезами приводит к формированию дезинформации;
- сопоставление дезинформации с неверными гипотезами приводит к формированию новых неверных гипотез.

Наличие неверных гипотез в процессе принятия решения и управления приносит больший вред, чем их отсутствие. В то же время поскольку экономическая система развивается неравномерно, в ней всегда присутствуют накопленные знания прошлых разработок, а также апробированные результаты выполняемых и будущих проектов. Для минимизации рисков [3, 5] можно выделить следующие методы научно-технического прогнозирования, позволяющие получить достоверную информацию о направленности и уровне собственных разработок, а также разработок конкурентов.

1. Методы экстраполяции тренда и авторегрессии на основе обработки информации о предыстории создания и развития нового изделия.

2. Методы корреляционного анализа на основе математической обработки совокупности значений характеристик образцов-аналогов, которые позволяют устанавливать вид их взаимосвязи и по набору известных характеристик рассчитывать значения характеристик нового образца (в том числе и на основе знания собственных изделий того же класса).

3. Метод анализа темпов и содержания научно-технических публикаций, диссертационных исследований и тематики патентования, позволяющий определять направления научно-технических прорывов, формировать облик нового изделия.

4. Методы построения сценариев и морфологического анализа на основе совокупной информации о фирме-разработчике и рынках сбыта, позволяющие определять варианты облика нового образца и оценивать диапазоны возможных значений его характеристик.

На рис. 3 в качестве примера представлена укрупненная блок-схема сопоставления затрат, позволяющая при решении задачи отражения средств воздушного нападения (СВН) из двух альтернативных технологий при равном значении целевого показателя выбирать наиболее рациональные, во-первых, наукоемкую технологию, обеспечивающую повышение качества информации о воздушных целях, во-вторых, технологию, соответствующую установке дополнительного количества зенитно-огневых средств.

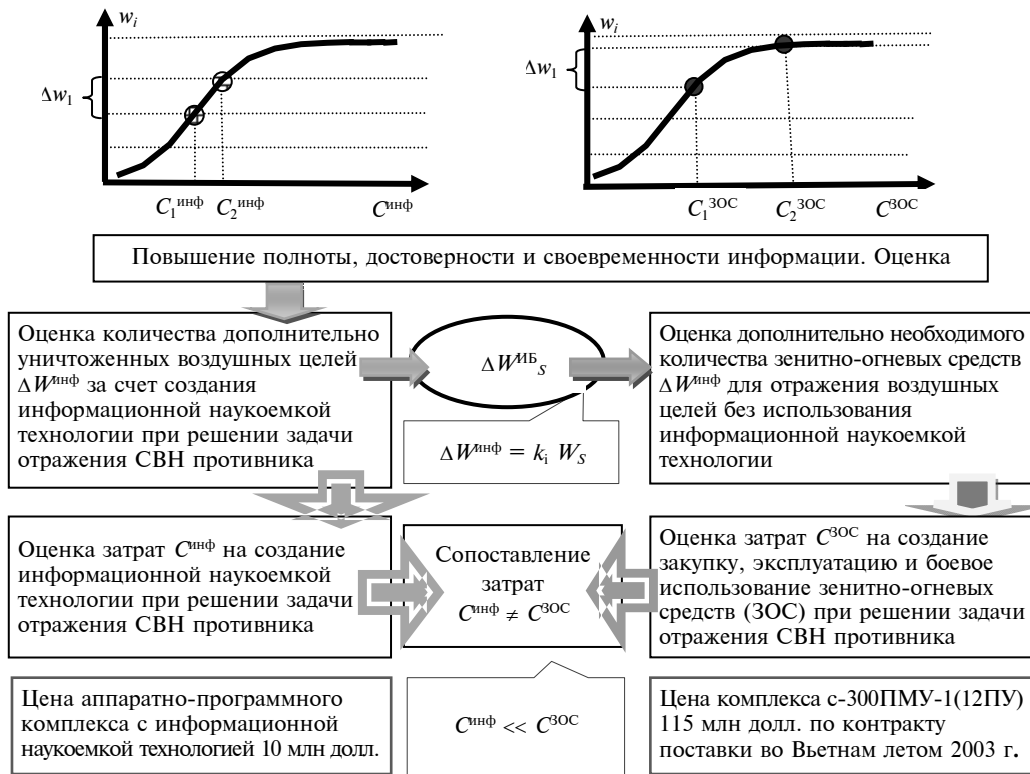


Рис. 3. Укрупненная блок-схема оценки экономической целесообразности разработки информационных наукоемких технологий при решении задач отражения средств воздушного нападения

Оценка рисков с учетом преодоления неопределенности в указанных экономико-математических моделях на практике может быть основана на описании процесса логистическим уравнением. Такой выбор позволяет использовать два важных свойства уравнения: 1) при малых значениях затрат прирост эффективности технологий так же незначителен, как и при больших значениях, когда затраты приближаются к определенному порогу; 2) при средних значениях возможна линейная аппроксимация кривой, что позволяет использовать методы оптимизации (например, метод линейного программирования).

Полученные результаты моделирования показывают, что на определенном уровне развития всей системы ПВО значительно меньшие затраты на развитие системы информационного мониторинга обеспечивают при прочих равных условиях такой же прирост эффективности, как и развитие ударной подсистемы (в данном случае зенитно-огневых средств).

Выводы. Создание наукоемких информационных технологий неизбежно связано не только с рисками невыполнения требований технического задания на выпускаемое изделие, но и с коммерческими рисками достижения результата, полезность которого может быть в последующем определена в диапазоне оценок от «весьма успешного» до «провального». В связи с этим отметим, что если технические риски требуют организации взаимодействия элементов структуры производства в последовательности «научные знания – технологический процесс – новое качество продукции», то коммерческие риски формируют более жесткое содержание этих требований в соответствии с принципом «высокая прибыль – высокие риски – высокий уровень неопределенности – уникальные знания – прорывные технологии». Другими словами, если использовать выражение основоположника теории рисков Фрэнка Найта «вся подлинная прибыль связана с неопределенностью», то можно сказать, что высокая прибыль определяется

способностью разработчиков наукоемких технологий решать проблемы в условиях значительной неопределенности, как меры незнания предметной области на начальном этапе проведения исследований, а также активных деструктивных информационных воздействий противоположной стороны на всех этапах жизненного цикла создаваемого изделия.

Как показывают существующие результаты исследований, значительная доля разработок современных технологий, связанных с производством информации и знаний, требует создания на предприятии гетерогенной системы, в которой, по крайней мере, жизненно важные процессы будут контролироваться и защищаться в процессе формирования и накопления интеллектуального капитала предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Джеффри Сакс, Филипе Ларрен.** Макроэкономика. Глобальный подход: пер. с англ. М., 1996.
2. **Емелин В.И.** Метод оценки и обеспечения устойчивости автоматизированных систем управления критическими системами // Вопросы защиты информации: [науч.-практ. журнал]. 2008. № 3(82). С. 60–64.
3. **Кейнс Д.** Общая теория занятости, процента и денег. М.: Гелиос АРВ, 2011. 352 с.
4. **Недосекин А.О.** Методологические основы моделирования финансовой деятельности с использованием нечетко-множественных описаний : дис. ... д-ра экон. наук. СПб.: СПбГУЭФ, 2004. 280 с.
5. **Юсупов Р.М.** Наука и национальная безопасность. 2-е изд. СПб.: Наука, 2011.
6. Бизнес-кейс. URL: <http://www.cecsi.ru/coach/cs amazon.html>
7. **Вальченко Ю., Кашевник А.М.** Современные подходы к построению контекстноориентированных систем в интеллектуальных пространствах // Труды СПИИРАН. 2011. Вып. 19. С. 102–127.
8. **Беккер Г.С.** Избранные труды. Человеческое поведение: экономический подход. М.: ГУ ВШЭ, 2013.
9. **Новиков Д.А.** Теория управления организационными системами. М.: МПСИ, 2005.
10. **Бурков В.Н.** Механизмы функционирования организационных систем. М.: Наука, 2012.
11. **Затуливетер Ю.С.** Компьютерный базис сетевидного управления / Институт проблем управления им. В.А.Трапезникова РАН. М., 2010.
12. **Рональд Коуз.** Фирма, рынок и право. М.: Дело ЛТД, Catallaxy, 2009.
13. **Кульба В.В., Кононов Д.А., Косяченко С.А., Шубин А.Н.** Методы формирования сценариев развития социально-экономических систем. М.: СИНТЕГ, 2004.
14. **Юсупов Р.М.** Наука и национальная безопасность. 2-е изд. СПб.: Наука, 2011.
15. **Антропова Т.Г.** Экономическая безопасность: институциональные факторы и возможности их оценки // Проблемы современной экономики. 2013. № 4(28). С. 42–43.

REFERENCES

1. **Dzheffri Saks, Filipe Larren.** Makroekonomika. Global'nyi podkhod: per. s angl. M., 1996. (rus)
2. **Emelin V.I.** Metod otsenki i obespecheniia ustoichivosti avtomatizirovannykh sistem upravleniia kriticheskimi sistemami. *Voprosy zashchity informatsii: nauch.-prakt. zhurnal.* 2008. № 3(82). С. 60–64. (rus)
3. **Keins D.** Obshchaia teoriia zaniatosti, protsenta i deneg. M.: Geliios ARV, 2011. 352 s. (rus)
4. **Nedosekin A.O.** Metodologicheskie osnovy modelirovaniia finansovoi deiatel'-nosti s ispol'zovaniem nechetko-mnozhestvennykh opisaniia : dis. ... d-ra ekon. nauk. SPb.: SPbGUEF, 2004. 280 s. (rus)
5. **Iusupov R.M.** Nauka i natsional'naia bezopasnost'. 2-e izd. SPb.: Nauka, 2011. (rus)
6. Biznes-keis. URL: <http://www.cecsi.ru/coach/cs amazon.html> (rus)
7. **Val'chenko Iu., Kashevnik A.M.** Sovremennye podkhody k postroeniiu kontekst-noorientirovannykh sistem v intellektual'nykh prostranstvakh. *Trudy SPIIRAN.* 2011. Vyp. 19. S. 102–127. (rus)
8. **Bekker G.S.** Izbrannye trudy. Chelovecheskoe povedenie: ekonomicheskii podkhod. M.: GU VShE, 2013. (rus)
9. **Novikov D.A.** Teoriia upravleniia organizatsionnymi sistemami. M.: MPSI, 2005. (rus)
10. **Burkov V.N.** Mekhanizmy funktsionirovaniia organizatsionnykh sistem. M.: Nauka, 2012. (rus)
11. **Zatuliveter Iu.S.** Komp'uternyi bazis setetsentricheskogo upravleniia. Institut problem upravleniia im. V.A.Trapeznikova RAN. M., 2010.
12. **Ronal'd Kouz.** Firma, ryok i pravo. M.: Delo LTD, Catallaxy, 2009. (rus)
13. **Kul'ba V.V., Kononov D.A., Kosiachenko S.A., Shubin A.N.** Metody formirovaniia stsenariiev razvitiia

sotsial'no-ekonomicheskikh sistem. M.: SINTEG, 2004. (rus)

14. **Iusupov R.M.** Nauka i natsional'naia bezopasnost'. 2-e izd. SPb.: Nauka, 2011. (rus)

15. **Antropova T.G.** Ekonomicheskaja bezopasnost': institutsional'nye faktory i vozmozhnosti ikh otsenki. *Problemy sovremennoi ekonomiki*. 2013. № 4(28). S. 42–43. (rus)

ГРИГОРОВА Анастасия Викторовна – преподаватель отделения экономики и туризма Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

195251, ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: gav.2508@mail.ru

GRIGOROVA Anastasiia V. – Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.

195251. Politechnicheskaya str. 29. St. Petersburg. Russia. E-mail: gav.2508@mail.ru

ЕМЕЛИН Вадим Иванович – старший научный сотрудник ОАО Научно-исследовательский институт «Вектор», доктор технических наук.

197376, ул. Академика Павлова, д.14а, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: emelin41@mail.ru

EMELIN Vadim I. – Research Institute «Vector».

197376. Akademika Pavlova str. 14A. St. Petersburg. Russia. E-mail: emelin41@mail.ru

ПОДОЛЯНЕЦ Дмитрий Викторович – начальник отдела ОАО Научно-исследовательский институт «Вектор», кандидат экономических наук.

197376, ул. Академика Павлова, д.14а, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: io.1303@rambler.ru

PODOLYANETS Dmitrii V. – Research Institute «Vector».

197376. Akademika Pavlova str. 14A. St. Petersburg. Russia. E-mail: io.1303@rambler.ru
