

Карышева А.А., Карышев И.В.

ФГУП «Крыловский государственный научный центр», Санкт-Петербург, Россия

ПРОГРАММНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

Цель научной работы – развитие методологического аппарата программно-целевого планирования и проработка возможности и особенностей использования метода анализа иерархий применительно к судостроительной отрасли. В качестве материалов для исследования были использованы нормативно-правовые и законодательные акты и иные директивные документы и материалы, используемые в интересах формирования государственных программ, стратегий развития отрасли, а также результаты работ ФГУП «Крыловский государственный научный центр» по НИР «ГП-Судостроение», НИР «ГП-Судостроение-2», НИР «Омега-35-2», НИР «Система-Судпром».

Установлено, что современная система планирования является фрагментированной и несовершенной ввиду отказа от накопленного советского опыта и неиспользования новых разработок в сфере планирования, появившихся за последние 25 лет. Проанализированы проблемы программно-целевого планирования и предложено усиление действующего механизма планирования за счет использования метода анализа иерархий. Также предложен альтернативный современному подход к построению системы целей и задач на основе методологии полярного целеполагания.

Ключевые слова: планирование, программно-целевое планирование, судостроительная отрасль, научно-технологическое развитие, метод анализа иерархий, цели, задачи, индикаторы.

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

Для цитирования: Карышева А.А., Карышев И.В. Программное планирование развития научно-технического потенциала судостроительной отрасли с использованием метода анализа иерархий. Труды Крыловского государственного научного центра. 2018; специальный выпуск 1: 252–258.

УДК 629.5:316

DOI: 10.24937/2542-2324-2018-1-S-I-252-258

Karysheva A., Karyshev I.

Krylov State Research Centre, St. Petersburg, Russia

PROGRAM PLANNING OF SHIPBUILDING INDUSTRY POTENTIAL USING HIERARCHY ANALYSIS METHOD

The purpose of this study is to develop a methodology for program goal-oriented planning and examine capabilities and specifics of the hierarchy analysis method to this end for shipbuilding industry sector. The subject matter for the study is regulatory, statutory and other directive documentation and materials used for shaping state programs and strategies of shipbuilding development, as well as findings of the Krylov State Research Centre obtained under “State Program – Shipbuilding”, “State Program – Shipbuilding 2”, “Omega-35-32” and “System – Shipbuilding Industry” Research Projects.

It has been found that the existing planning system is patchy and imperfect, ignoring the earlier experience of the USSR planning efforts and failing to use new developments in the planning theory over the past 25 years. Issues of the program goal-oriented planning are analyzed and suggestions are made for improving the existing planning mechanism by implementation of the hierarchy analysis method. Also, another approach to structuring the system of goals and tasks based on the polar goal-setting method is suggested as an alternative to the presently used approach.

Key words: planning, program goal-oriented planning, shipbuilding industry, scientific and technological solution, hierarchy analysis method, goals, tasks, indicators.

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

For citations: Karysheva A., Karyshev I. Program planning of shipbuilding industry potential using hierarchy analysis method. Transactions of the Krylov State Research Centre. 2018; special issue 1: 252–258 (in Russian).

UDC 629.5:316

DOI: 10.24937/2542-2324-2018-1-S-I-252-258

Введение

Introduction

В 2014 г. был принят федеральный закон № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации», обозначивший возвращение к системе государственного долгосрочного планирования и актуализировавший вопросы планирования в промышленности. Судостроительная отрасли РФ, как одна из крупнейших отраслей национальной экономики и важнейшая часть оборонно-промышленного комплекса страны, также вовлечена в этот процесс. Сегодня все острее звучит вопрос о создании единой методической базы планирования, которая должна содержать как наиболее актуальные разработки времен СССР, так и передовые зарубежные методики и учитывать особенности именно судостроения.

До недавнего времени, в течение почти двадцати лет государственная политика в судостроительной промышленности ограничивалась рядом пассивных мер, направленных в основном на поддержание возможностей отрасли по созданию продукции в интересах национальной обороны. Созданный прежде отечественный научно-технический и технологический потенциал в области как гражданского судостроения, так и военного кораблестроения в период 1990–1999 гг. остановился в своем развитии. В то же время развитие судостроения за рубежом осуществлялось нарастающими темпами. Это обусловило низкий уровень конкурентоспособности отечественного судостроения.

В 2006–2008 гг. ситуация изменилась в лучшую сторону – была разработана и утверждена «Стратегия развития судостроительной промышленности на период до 2020 г. и на дальнейшую перспективу». 21 февраля 2008 г. постановлением Правительства РФ № 103 утверждена Федеральная целевая программа «Развитие гражданской морской техники» на 2009–2016 гг. Этим был дан старт развитию технологического потенциала и созданию научного задела для возрождения отечественного гражданского судостроения.

Распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2012 г. № 2514-р была утверждена государственная программа РФ «Развитие судостроения на 2013–2030 гг.» (в действующей редакции утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2017 г. № 354). Государственная программа направлена на обеспечение независимой морской деятельности РФ и защиты ее государственных интересов в Мировом океане, морях

и внутренних водах путем полного удовлетворения потребностей государства и отечественного бизнеса в современной конкурентоспособной отечественной продукции судостроения, на расширение объемов высокотехнологичного экспорта и увеличение вклада судостроительной промышленности в прирост внутреннего валового продукта.

Принятие и реализация стратегических документов по развитию отрасли вызвали необходимость во внедрении обоснованной системы планирования как научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, так и технического развития предприятий отрасли. В то же время необходимость в полноценной единой системе планирования естественна не только с позиции повышенного внимания к отрасли со стороны руководства страны, но и с позиции понимания тенденций и перспектив развития отрасли для самих предприятий отрасли. В этом плане на первое место выдвигается необходимость в методическом обеспечении процесса планирования и принятия решений.

Процесс планирования. Методы планирования. Программно-целевое планирование

Planning process. Planning methods. Program goal-oriented planning

Планирование – функция системы управления, определяющая цели деятельности, а также средства и наиболее эффективные методы для достижения этих целей. Важным элементом этой функции являются прогнозы возможных направлений развития и стратегические планы.

Множественность методов планирования вызывает необходимость в разработке единой системы применения методов планирования для достижения конкретной цели. Программно-целевой метод планирования заключается в системном планировании выделения ресурсов на реализацию целевых программ. Целевая программа представляет собой комплексный, увязанный по срокам и ресурсам документ, целью которого является решение приоритетной на данный период задачи. Метод сочетает в себе элементы количественных и качественных методов.

Целевые программы как документ содержат набор разделов, включая цели и задачи, ожидаемые от реализации результаты, заказчика программы, исполнителей, мероприятия и меры по годам реализации и объемы финансирования в целом и по годам. Конкретные объемы финансирования на каждый год по каждой программе устанавливаются соответству-

ющим законом о бюджете. Здесь важно отметить, что в современных условиях для надлежащего эффективного осуществления планирования в соответствии с программно-целевым методом необходимо обеспечение следующих условий:

- приемлемые сроки планирования. На сегодняшний день период планирования зачастую составляет от нескольких недель до 2–3 месяцев, в то время как такое планирование должно занимать от 6 месяцев до 2 лет, в зависимости от горизонта планирования и сложности рассматриваемых вопросов. Многие работы в процессе планирования сейчас выполняются параллельно, тогда как их можно выполнять только последовательно;
- необходимое финансирование работ по планированию в необходимом объеме. Планирование является сложным и комплексным процессом, требующим участия ведущих предприятий и научных организаций всех отраслей промышленности. Затраты на него могут быть достаточно велики, однако объемы распределяемых в соответствии с этим планированием средств могут быть в тысячи раз больше. С учетом этого вложение средств в планирование необходимо осуществлять в полном объеме, поскольку эти затраты целиком покрываются за счет увеличения эффективности спланированных мероприятий;
- единство методологии планирования. На сегодняшний день методология планирования отсутствует либо устанавливается уже в процессе планирования без какого-либо научного обоснования. Прежние методологические материалы утрачены или требуют адаптации к современным реалиям.

Реализация указанных условий позволит обеспечить построение эффективной системы планирования.

Современная система планирования в промышленности основывается на методических указаниях, разрабатываемых Министерством экономического развития РФ. При этом богатый и ценный опыт советских времен игнорируется и на высшем уровне признается устаревшим и неэффективным в современной рыночной экономике. Не секрет, что не так давно само слово «план» было под запретом ввиду доминирования представлений об экономике «свободного рынка», способного к хаотичной и неуправляемой саморегуляции. В итоге образовалась ситуация методического вакуума, когда методология планирования изобретается заново методом проб и ошибок, что зачастую приводит к негативным последствиям и неэффективному процессу принятия решений.

Ввиду вышеперечисленного основной проблемой и одновременно целью методического развития процесса планирования на сегодняшний день является обеспечение формирования обоснованного процесса планирования, достаточно формализованного для обеспечения возможности принятия решений и обоснования его результатов недостаточно компетентным в планировании лицам, принимающим решения. Этот процесс должен строиться на научно-технической базе советских времен с широким использованием передовых мировых достижений в данной области (в том числе методов коллективно-принятия решений) за последние 25 лет.

Метод анализа иерархий как возможная основа программного планирования

Hierarchy analysis method as a feasible basis of program planning

Метод анализа иерархий предполагает проведение совокупности пары процессов анализа иерархической модели, один из которых называется прямым, другой – обратным. Модель анализируется в различных направлениях. При прямом процессе анализ проводится с первого уровня до последнего, что позволяет определить те силы, которые влияют на объект планирования и сформировать представление о возможном будущем объекта, складывающимся под влиянием данных сил. Обратный процесс реализуется с последнего уровня системы до первого и позволяет определить влияние предпринимаемых мер в отношении влияющих на объект сил, на достижение желаемого состояния. Таким образом, прямой процесс формирует вероятное будущее, а обратный – желаемое будущее.

Структура иерархической модели выглядит следующим образом. На первом уровне иерархии располагается цель планирования (фокус). В зависимости от цели происходит формирование последующих уровней модели, поэтому крайне важна правильная формулировка цели. Второй уровень иерархической модели составляют следующие факторы, влияющие на фокус:

- экономические (объемы государственного финансирования, нормативы оплаты труда, общее состояние экономики страны, система налогообложения и бухгалтерского учета и т.д.);
- социальные (количество квалифицированной рабочей силы, обеспечение престижности профессии, уровень внедрения разработок, влияние ученых на государственную политику, социальный статус ученого и т.д.);

- политические (государственная налоговая политика, политика в области национальной безопасности, уровень политической стабильности, экономическая политика государства и т.д.);
- культурные (наличие научных школ, наличие научного задела, наличие и развитость системы подготовки кадров и т.д.);
- технологические (внедрение перспективных технологий в производство, уровень развития техники и технологии в стране, потенциал развития предприятий отрасли, наличие уникальной стендовой базы и т.д.).

Третий уровень иерархии состоит из действующих сил (акторов), определяющих влияние факторов на фокус. Применительно к судостроительной отрасли акторы могут быть сгруппированы в следующие кластеры:

- наука (научно-исследовательские и проектно-конструкторские предприятия судостроительной промышленности, а также НИИ и КБ отраслей-поставщиков основного оборудования и материалов (машиностроение, приборостроение, специальная техника, конструкционные материалы));
- промышленность (предприятия, создающие конечную продукцию отрасли, а также предприятия-поставщики основного комплектующего оборудования);
- заказчики конечной продукции (частный заказчик конечной продукции судостроения (суда, корабли, плавучие технические средства и прочие объекты океанотехники);
- государство (выступает в роли заказчика конечной продукции в лице заказывающих ведомств и государственных либо подконтрольных государству компаний и корпораций, а также заказчика научно-технической продукции, администратора расходов, собственника большинства предприятий и научных организаций судостроительной промышленности и, наконец, гаранта национальной безопасности)
- иностранные акторы (зарубежные научные организации, зарубежные заказчики конечной продукции (частные и государственные));
- образовательные учреждения (высшие и средние специальные учебные заведения, осуществляющие подготовку кадров для судостроительной промышленности и науки).

Четвертый уровень иерархии составляют цели акторов, пятый уровень – действия (политики) акторов. Эти уровни играют ключевую роль при обратном процессе, поскольку именно в них будут

производиться модификации с целью достижения желаемого состояния системы.

Шестой уровень иерархии составляют сценарии – возможные варианты развития будущего. Сценарии играют крайне важную роль в методе анализа иерархий. По сути, планирование переходит от предсказания будущего к выявлению возможных состояний будущего, способов их достижения и оценке вероятности наступления каждого из них. Сценарии играют наиболее важную роль в описанной системе.

Седьмой уровень иерархии образуют характеристики объекта планирования, определяемые перечисленными сценариями. В отрасли судостроения этим характеристикам могут быть отнесены:

- реальная средняя заработная плата работников;
- доля выпуска предприятий научного сектора в общем объеме выпуска;
- доля работ гражданской направленности в общем объеме работ организаций;
- удельный вес государственной собственности;
- количество организаций;
- численность работающих;
- доля прикладных и поисковых исследований в общем объеме НИОКР, выполняемых научными организациями;
- доля НИР и ОКР, результаты которых были внедрены в производственную практику и т.д.

Преимуществами описанного метода анализа иерархий является его соответствие естественному ходу логики человеческого мышления от цели к возможным вариантам ее исполнения, а также отсутствие противоречия со сложившейся в настоящее время практикой анализа угроз и возможностей (SWOT-анализ). Данный анализ, но на значительно более высоком уровне, реализован в связке факторов и акторов описанной модели. По сути, метод анализа иерархий позволяет формализовать естественный ход процесса планирования, что дает возможность для объективизации процесса принятия решений и частичного исключения неконструктивных замечаний к сформированному плану или программе со стороны согласующих органов исполнительной власти.

Формирование адекватной системы целей, задач и индикаторов

Shaping of adequate system of goals, tasks and indicators

В основе деятельности по планированию вообще и формированию программ развития в частности лежит принцип целевой направленности реализуемых

мероприятий. Фактически построение всей программы должно зависеть от смысла и формулировки цели. Поскольку предмет планирования должен являться системой, цель можно определить как некоторое отдаленное во времени состояние системы. При этом цель является идеальной категорией, т.е. не существующей в реальности и являющейся предметом стремления. Одновременно с этим цель достигается за счет реализации определенных усилий, которые могут быть определены как мероприятия по достижению цели. Следует отметить, что отсутствие изменений в системе и отсутствие явно выраженных мероприятий не означает отсутствие цели, мероприятий и системы планирования в целом. По сути такая ситуация также представляет собой план по поддержанию системы в исходном состоянии.

Любой процесс планирования предполагает наличие трех укрупненных составляющих:

- оценка текущего состояния системы;
- целеполагание (формулирование целей, задач и направлений их реализации);
- формирование плана достижения цели.

Достаточно очевидно, что процесс формирования плана по достижению цели, т.е. изменению состояния системы из текущего в желаемое (целевое), увязан с самой целью. В то же время, если процесс планирования детализировать, то значение целеполагания для него становится еще выше.

Оценка текущего состояния системы в идеале предполагает анализ абсолютно всех факторов и учета абсолютно всех альтернатив и возможностей. С позиций практического планирования это нецелесообразно ввиду ряда причин, таких как излишний объем информации по отдельным, не столь важным вопросам, недостаточность и неточность информации по ключевым позициям, требующим учета при планировании. Т.е. присутствует неравномерность распределения информации об объекте планирования как по глубине, так и по ширине охвата и точности. Необходимость планирования в условиях неопределенности создает большое поле возможностей для формирования сценариев развития, что размывает цель и создает предпосылки для несоответствия целей и, соответственно, мероприятий по их достижению объекту планирования и его текущему состоянию. Таким образом, для обеспечения возможности планирования в рациональные сроки с использованием рационального объема средств необходимо иметь представление о цели планирования до формирования сведений о текущем состоянии объекта планирования. Это вступает в некоторое противоречие с описанным выше трехступенчатым процессом планирования.

Формирование плана достижения цели состоит из нескольких этапов и включает, помимо прочего, оценку реализуемости плановых мероприятий. По итогам данной оценки может быть определено, что совокупность предлагаемых мероприятий не обеспечивает достижение цели. Это может означать недостаточность набора мероприятий и, в таком случае, требует повторного пересмотра плана. Однако объем возможных мероприятий, как и средства для их реализации, ограничены, ввиду чего по итогам формирования плана мероприятий цель также может быть скорректирована.

Этапы формулирования цели

Goal formulation phases

Исходя из сказанного выше, цель планирования не может быть строго установлена на каком-либо одном этапе планирования. Это требует корректировки также и общего графика планирования. С учетом необходимости уточнения цели, график планирования будет выглядеть следующим образом

- предварительная формулировка цели планирования. Формулируются несколько предпосылок к началу планирования – что обусловило необходимость планирования, и какая выгода из этого может быть извлечена;
- сбор исходных данных и описание текущего состояния системы. Данный этап в качестве результатов должен включать как количественное, так и качественное описание состояния системы;
- формулировка целей планирования. Основной этап целеполагания;
- формирование плана мероприятий по достижению целей. Включает формирование направлений достижения целей, конкретных мероприятий, оценку уровня затрат ресурсов и оценку реализуемости плана;
- уточнение целей планирования по результатам формирования плана мероприятий;
- формирование нового плана мероприятий, оценка уровня затрат на его реализацию и реализуемости плана мероприятий.

Представленный график обуславливает циклическую структуру процесса целеполагания и планирования в целом. Такая структура позволяет как обеспечить достижение ожидаемого результата планирования, увязку этого результата с мероприятиями в рамках плана достижения целей планирования, так и объективно оценить возможности объекта планирования и корреляцию целей планирования с этими возможностями.

Внешние и внутренние цели. Метод полярного целеполагания

External and internal goals. Polar goal-setting method

Как уже было отмечено, системный подход к целеполаганию предполагает необходимость учета того факта, что рассматриваемый объект планирования является системой. Применительно к судостроению можно утверждать, что данная система представляется большой системой с высокой степенью комплексности и сложности взаимодействия входящих в нее элементов. Действительно, субъектный анализ показывает наличие множества влияющих воздействий на судостроение как систему. К основным влияющим субъектам можно отнести следующие:

- государственная система (оказывает влияние как заказчик и основной потребитель продукции так и регулятор экономики в целом и отрасли в частности – через уполномоченные федеральные и региональные органы исполнительной власти);
- предприятия смежных отраслей промышленности – поставщики комплектующей продукции и сырья (металлопрокат, изделия судового машиностроения и приборостроения, продукция химической промышленности и т.д.);
- потребители конечной продукции судостроения (судовладельцы, лизинговые организации, организации энергетического сектора и т.д.);
- зарубежные предприятия – производители судостроительной продукции (могут выступать как партнеры и/или конкуренты, а также как ориентир технологического развития).

Множество субъектов, оказывающих влияние на судостроение, обуславливает необходимость формулирования цели с учетом целей влияния перечисленных субъектов. Обозначим совокупность таких целей, полученную на основании анализа целевых установок субъектов, оказывающих влияние на судостроительную промышленность (акторов), как множество внешних целей.

Вообще говоря, полученное множество внешних целей должно отличаться высокой степенью неоднородности. Каждый из акторов в общем случае должен иметь свой набор целей относительно судостроения. Целью конечного потребителя продукции судостроения является получение максимально эффективной продукции с минимальным объемом приведенных расходов (включая расходы на закупку, эксплуатацию, утилизацию). Целью зарубежных предприятий может считаться доступ к технологиям и ресурсам,

либо выгодное партнерство, либо обеспечение надежности и рентабельности инвестиций, либо сохранение мирового лидерства. Не исключены и сочетания целей с различной степенью влияния.

Если же рассматривать все же цели развития отрасли с позиции государственной системы, то множество ее внешних целей также неоднородно. Для судостроения государство выступает в нескольких различных ролях: основной заказчик продукции (причем заказчиков, т.е. уполномоченных государством органов, несколько и каждый имеет свои цели), регулятор отрасли, регулятор экономики в целом, собственник активов.

В дальнейшем рассмотрим построение целей с позиции государственной системы, предполагая ее наиболее сильным актором. Возможно построение модели, предполагающей влияние нескольких акторов с влиянием на объект примерно равного порядка. Это позволяет соотнести систему целей субъекта планирования с системой целей всех акторов, влияющих на объект планирования. В таком случае следует оценить влияние всех акторов на объект (судостроение) и присвоить каждому из них весовой коэффициент влияния. Таким же образом следует поступить с целями каждого конкретного актора.

Осуществление планирования возможно только при наличии объекта и субъекта планирования. Под объектом планирования должен пониматься явление или процесс, на который направлено планирование. Субъектом планирования в общем случае является тот актор, относительно целей и действий которого осуществляется планирование объекта. Следовательно, планирование требует не только возможности анализа объекта, но и принятия позиции определенного актора, цели которого являются приоритетными, а действия – подконтрольными. При этом процесс анализа как таковой может быть не привязан к субъекту – в этом смысле он является объективным.

Внешнее влияние на систему представляется не единственным. Поскольку сама система состоит из подсистем – систем более низкого уровня, то имеет место также наличие внутреннего влияния. Данное влияние обусловлено целями тех акторов, которые относятся к внутренней среде системы. В дальнейшем по отношению к данной системе обозначим их как субакторы.

Метод полярного целеполагания предполагает раздельный учет и анализ внешних и внутренних целей системы. Разделение целей дает возможность более глубокого анализа и прогнозирования развития системы, а также построения более полной и глубокой системы принятия решений на основе данного анализа.



Последовательность действий при реализации процесса в рамках метода полярного целеполагания такова:

- определение перечня акторов и выявление наиболее влиятельных;
- выявление целей акторов, их количественная оценка и интеграция целей. Выявление наиболее влиятельных внешних целей;
- определение перечня субакторов, группировка их влияния по целевому принципу;
- выявление наиболее влиятельных внутренних целей;
- анализ групп внешних и внутренних целей на предмет их совместимости и корреляции;
- постановка цели для субъекта планирования.

Таким образом, в результате проведенных работ было установлено, что современная система планирования является фрагментированной и несовершенной ввиду отказа от накопленного советского опыта и неиспользования новых разработок в сфере планирования, появившихся за последние 25 лет. Проанализированы проблемы программно-целевого планирования и предложено усиление действующего механизма планирования за счет использования метода анализа иерархий. Также предложен альтернативный современному подход к построению системы целей и задач на основе методологии полярного целеполагания.

Библиографический список

References

1. О стратегическом планировании в Российской Федерации. Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ. [On strategic planning in the Russian Federation. Federal Law of 28 June 2014, No. 172-ФЗ. (In Russian)].
2. Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений на 2013–2030 гг. Государственная программа РФ (утв. 31 марта 2017 г.). [Development of shipbuilding and offshore technologies for 2013–2030. State program of the Russian Federation (approved on 31 March 2017). (In Russian)].
3. Стратегия развития судостроительной промышленности на период до 2020 г. и на дальнейшую перспективу (утв. 6 сентября 2007 г.). [Strategy of shipbuilding industry development up to 2020 and beyond (approved on 6 September 2007). (In Russian)].
4. Развитие гражданской морской техники на 2009–2016 гг. Федеральная целевая программа (утв. 21 февраля 2008 г.). [Development of civil marine technologies for 2009–2016. Federal Target Program (approved on 21 February 2008). (In Russian)].
5. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. (утв. 8 декабря 2011 г.). [Innovative development strategy of the Russian Federation up to 2020 (approved on 8 December 2011). (In Russian)].
6. Указ Президента Российской Федерации «О долгосроч-

ной государственной экономической политике» от 7 мая 2012 г. № 596. [Degree of the Russian Federation President “On long-term state economic policy” of 7 May 2012, No. 596. (In Russian)].

7. Указ Президента Российской Федерации «О реализации планов (программ) строительства и развития вооруженных сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов и модернизации оборонно-промышленного комплекса» от 7 мая 2012 г. № 603. [Degree of the Russian Federation President “On implementing plans (programs) of development of the Russian Federation Armed Forces, other forces, military formations and bodies, and modernization of the military-defense complex” of 7 May 2012. No. 603. (In Russian)].
8. Дэвид Г.А. Метод парных сравнений. М.: Статистика, 1978. [David H.A. The method of paired comparisons. M.: Statistika, 1978. (Russian translation)].
9. Кемени Д., Снелл Д. Кибернетическое моделирование. Некоторые приложения. М.: Советское радио, 1972. [Kemeny J., Snell J., Cybernetic modeling. Some applications. M.: Sovetskoe radio, 1972. (Russian translation)].
10. Берг К. Теория графов и ее применения. М.: Иностранная литература, 1962. [Berg G. Graph theory and its application. M.: Inostrannaya literature, 1962. (Russian translation)].
11. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. М.: Радио и связь, 1991. [Saati T., Kerns K. Analytical planning. Organization of systems. M.: Radio i svyaz, 1991. (Russian translation)].
12. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993. [Saati T. Decision making. Hierarchy analysis method. M.: Radio i svyaz. 1993. (Russian translation)].

Сведения об авторах

Карышева Анна Александровна, инженер 2 категории ФГУП «Крыловский государственный научный центр». Адрес: 196158, Санкт-Петербург, Московское шоссе, д. 44. Тел.: 8 (812) 748-64-16; E-mail: ann_karysheva@mail.ru.

Карышев Игорь Владимирович, начальник отделения программных исследований и планирования ФГУП «Крыловский государственный научный центр». Адрес: 196158, Санкт-Петербург, Московское шоссе, д. 44. Тел.: 8 (812) 748-63-07; E-mail: iv_karyshev@mail.ru.

About the authors

Karysheva A., Engineer 2nd category, Krylov State Research Centre. Krylov State Research Centre. Address: Moskovskoe shosse 44, St. Petersburg, 196158, Russia. Tel.: 8 (812) 748-64-16; E-mail: ann_karysheva@mail.ru.

Karyshev I., Head of Program Studies and Planning Division, Krylov State Research Centre. Address: Moskovskoe shosse 44, St. Petersburg, 196158, Russia. Tel.: 8 (812) 748-63-07; E-mail: iv_karyshev@mail.ru.

Поступила / Received: 02.03.18

Принята в печать / Accepted: 18.04.18

© Карышева А.А., Карышев И.В., 2018