



ВОРОНЕЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

- УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ
- УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫМИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ
- МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ
- НАУЧНЫЕ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И МАГИСТРАНТОВ

**УПРАВЛЕНИЕ
СТРОИТЕЛЬСТВОМ**



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск № 3(12), 2018 г.

**ФГБОУ ВО
«ВОРОНЕЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УПРАВЛЕНИЕ
СТРОИТЕЛЬСТВОМ**

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

- **УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ**
- **УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫМИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ**
- **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ**
- **НАУЧНЫЕ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И МАГИСТРАНТОВ**

Выпуск № 3(12), 2018 г.

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет»

Ранее журнал выходил под названием «Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия "Управление строительством"».

Редакционная коллегия:

Главный редактор – д-р техн. наук, профессор С.А. Баркалов.
Зам. главного редактора – д-р техн. наук, профессор В.Н. Бурков.
Зам. главного редактора – д-р техн. наук, профессор П.Н. Курочка.
Ответственный секретарь – канд. экон. наук, доцент Л.А. Мажарова.

Члены редколлегии:

Т.В. Азарнова – д-р техн. наук, профессор, ВГУ (Воронеж);
В.И. Алферов – д-р техн. наук, профессор, ФАУ «РОСДОРНИИ» (Воронеж);
Т.А. Аверина – канд. техн. наук, доцент, ВГТУ (Воронеж);
В.Е. Белоусов – канд. техн. наук, профессор, ВГТУ (Воронеж);
Ю.В. Бондаренко – д-р техн. наук, профессор, ВГУ (Воронеж);
Н.Ю. Калинина – канд. техн. наук, доцент, ВГТУ (Воронеж);
Т.Н. Киселева – д-р техн. наук, профессор, СибГИУ (Новокузнецк);
А.М. Котенко – д-р техн. наук, профессор, ВГТУ (Воронеж);
В.Н. Кузнецов – д-р техн. наук, профессор, ТвГТУ (Тверь);
В.П. Морозов – канд. техн. наук, профессор, ВГТУ (Воронеж);
Д.А. Новиков – д-р техн. наук, профессор, чл.-корр. РАН,
ИПУ РАН им. В.А. Трапезникова (Москва);
А.И. Половинкина – д-р техн. наук, профессор, ВГТУ (Воронеж);
Н.В. Санина – д-р экон. наук, профессор, ВГАУ им. императора Петра I (Воронеж);
Г.А. Угольницкий – д-р физ.-мат. наук, профессор, ЮФУ (Ростов-на-Дону);
А.В. Щепкин – д-р техн. наук, профессор, ИПУ РАН им. В.А. Трапезникова (Москва).

Материалы публикуются в авторской редакции, за достоверность сведений, изложенных в публикациях, ответственность несут авторы.



Адрес редакции:

394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, ком. 4505

тел.: +7(473)276-40-07

e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, linamazharova@yandex.ru

Сайт журнала: uprstroitu.ru

ПИСЬМО ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА



Уважаемые читатели и авторы!

Вы держите в своих руках новый номер научного журнала «Управление строительством».

С этого номера редакция начинает цикл статей, посвященных истории управленческой мысли в России. Предполагается на конкретных исторических примерах разобрать успешные и неуспешные проекты, реализованные в масштабах страны, которые достаточно известны или уже основательно забыты. Понятно, что данная тематика будет в какой-то степени перекликаться с историей технической мысли в стране.

Экономическое развитие, и связанное с ним бурное развитие техники, породили необходимость создания новых технологий управления. При этом необходимо обеспечить требуемое качество выполняемых работ, заданные сроки и заданный уровень потребляемых ресурсов. Все это приводит к совершенствованию технологии управления проектами.

В цикле статей авторы попытались развеять миф о технической и управленческой отсталости России до революции, показав достижения именно отечественной управленческой мысли, когда были успешно реализованы управленческие проекты невиданного размаха и сложности. Они не имели аналогов ни в одной стране мира, которые традиционно считались и считаются более развитыми, чем наша страна.

В данном номере речь пойдет о гигантском инфраструктурном проекте Российской империи, практически забытом потомками, послужившим локомотивом в развитии всей восточной части стран, итогом которого стало возникновение такого мегаполиса, как Новосибирск (Новониколаевск до революции), позволившей России по праву стать сверхдержавой. Речь идет о строительстве Транссибирской магистрали или, дореволюционное название которой «Великий Сибирский путь».

Великий Сибирский путь стал величайшим достижением российской инженерно-технической мысли, оказавшей влияние и на мировые представления о железнодорожном строительстве. Мосты, возведенные русскими инженерами, простояли более ста лет без реконструкций и капитальных ремонтов. Уже в XXI веке они были разобраны по причинам коррозии металлов, но опоры под мостами, выполненные из камня, до сих пор несут службу, являясь своеобразным памятником русской инженерной мысли и мастерству русских рабочих. Без знания таких исторических примеров невозможно активное развитие современной управленческой мысли.

Разумеется, кроме исторического анализа, наш журнал освещает различные вопросы современной теории и практики управления. Следует отметить, что соавторами многих статей, включенных в этот номер, стали студенты и магистранты. Все статьи написаны совместно с докторами и кандидатами наук, что позволяет говорить о подготовке публикации как элементе процесса обучения и подготовке молодых ученых и специалистов, которая остается одной из ключевых задач нашего журнала.

С уважением, главный редактор журнала

С.А. Баркалов

заместитель главного редактора журнала

П.Н. Курочка

СОДЕРЖАНИЕ

УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ

С.А. Баркалов, П.Н. Курочка ИСТОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В РОССИИ: ЧЕРЕЗ КИТАЙ К ТИХОМУ ОКЕАНУ. Часть 1.....	6
---	---

УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫМИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

М.С. Агафонова СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В КОМПАНИИ.....	29
С.А. Баркалов, Н.Ю. Калинина, А.М. Ходунов ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	37
Е.Н. Зенкова ТЕНЕВАЯ ЭКОНОМИКА РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	42
Л.А. Мажарова АНАЛИЗ ОТРАСЛЕВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЧП НА ПРИМЕРЕ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ.....	45
В.Л. Порядина, Т.Г. Лихачева, А.В. Зобненко КОНКУРСНЫЕ МЕХАНИЗМЫ В УСЛОВИЯХ МОНОПОЛИИ.....	51

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

В.Е. Белоусов, Занг Хынг Кау, И.С. Соха АЛГОРИТМЫ РАНЖИРОВАНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СУЖДЕНИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ ОБЪЕКТОВ В СЛОЖНЫХ СИСТЕМАХ.....	56
Ю.В. Бондаренко, В.Е. Белоусов, Ле Ву Хыонг Занг НЕЧЕТКИЕ МОДЕЛИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ	64
В.С. Кобелев АНАЛИЗ АДЕКВАТНОСТИ ОЦЕНОК КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ РАША ОЦЕНКИ ЛАТЕНТНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ.....	72
В.П. Морозов, С.И. Моисеев, И.П. Кулешова ПРИМЕНЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ В ИНТЕРЕСАХ ФОРМИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ.....	79

НАУЧНЫЕ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И МАГИСТРАНТОВ

Е.В. Баутина, Т.В. Кухтина, К.А. Стопычева МАРКЕТИНГ БУДУЩЕГО: ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ.....	85
М.О. Клепиков ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИЙ СУБЪЕКТА РФ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ РАЗВИТИЯ.....	91
Д.Б. Малинин ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОДАЖ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ ПАО «УРАЛКАЛИЙ» НА ВНУТРЕННЕМ РЫНКЕ ДЛЯ СЕЛЬХОЗПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ.....	96
И.С. Половинкин, В.В. Яцевич ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТА	105
Е.И. Сидоров ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЪЕМА ЭКСПОРТА ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗ АВСТРАЛИИ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МНОГОФАКТОРНЫХ МОДЕЛЕЙ...	111
К.Д. Прокофьева, А.С. Федосеева ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В ПЕРМСКОМ КРАЕ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МНОГОФАКТОРНЫХ МОДЕЛЕЙ.....	123
Я.С. Строганова, А.В. Демидова РАЗРАБОТКА ПОЭТАПНОГО ПЛАНА ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС.....	130

УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ

УДК 519.714.3

ИСТОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В РОССИИ: ЧЕРЕЗ КИТАЙ К ТИХОМУ ОКЕАНУ Часть 1

С.А. Баркалов, П.Н. Курочка

Баркалов Сергей Алексеевич^{*}, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор, декан факультета экономики, менеджмента и инновационных технологий, заведующий кафедрой управления строительством, Россия, г. Воронеж, e-mail:bsa610@yandex.ru; тел.:8-473-276-40-07

Курочка Павел Николаевич, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры управления строительством, Россия, г. Воронеж, e-mail:kpn55@rambler.ru; тел.:8-473-276-40-07

Аннотация. Рассматриваются истоки возникновения проектно-ориентированного управления в России. Показано, что возникло оно в недрах формировавшейся русской армии. По мере экономического развития страны стали возникать достаточно сложные задачи, которые невозможно было решить в рамках традиционных управленческих подходов. Наиболее характерным примером применения элементов технологии управления является строительство Транссибирской железнодорожной магистрали. В процессе выполнения работ по столь масштабному проекту был создан межведомственный Комитет Сибирской железной дороги, деятельность которого и способствовала быстрейшему завершению работ.

Ключевые слова: история управления проектами, проектно-ориентированное управление, дуалистический характер управления, мегапроект, Транссибирская магистраль.

История возникновения элементов проектно-ориентированного управления в России восходит еще к XVII веку, к процессу становления русской регулярной армии и флота. Уже тогда стало приходить понимание того, что процесс управления носит дуалистический характер: с одной стороны, процесс управления должен способствовать выполнению неких функциональных обязанностей, зачастую достаточно сложных, а с другой – эта деятельность должна быть завязана на общую цель и подчиняться общим интересам, должно осуществляться, как называют военные, взаимодействие. Таким образом, если функциональные обязанности являются сложными, требующими от исполнителей определенных навыков, знаний, умений, достигаемых только в ходе специальной подготовки, и связаны с техническими устройствами, то желательно выделение такой сферы деятельности в отдельную структуру.

В процессе развития вооруженных сил очень быстро выделились специфические сферы, требующие создания таких структур. Это артиллерия и инженерное дело, включающее в себя обустройство войск и фортификацию. После долгих организационных экспериментов, когда название должностей и организационных структур менялись, к началу XX века пришли к созданию главного артиллерийского управления (ГАУ) и главного инженерного управления (ГИУ). В этих управлениях сосредоточились вопросы: технического обеспечения подведомственных отраслей военного дела, комплектование частей подготовленным личным составом, научно-исследовательские работы по совершенствованию материальной части, определение необходимой потребности соответствующего снаряжения и его заказ промышленности, обобщение боевого опыта и еще много других не менее важных для службы вопросов. Единственное, что не было в введении данных структур, так это вопросы управления боевой деятельностью данных родов войск. И в данном случае был очень существенный резон: органы управления находились, как правило, в столицах, непосредственного участия в действиях войск участия не принимали, да и сами войска имели хоть и очень важное, но все-таки вспомогательное значение. Основные задачи решали в ту пору только пехота и кавалерия. И только общевойсковой генерал мог скоординировать усилия всех родов войск, направив их на достижение единой цели. В этом случае такой командующий должен иметь безраздельную власть над всеми частями, несмотря на их ведомственную принадлежность.

Таким образом, сформировалась четкая, проектно-ориентированная структура управления: имеются функциональные службы, обеспечивающие повседневное функционирование подведомственных родов войск: их подготовку, формирование, вооружение и т.п., а есть общевойсковые объединения, куда входят отдельные части этих родов войск, и в этом случае они находятся в полном подчинении командующим этими объединениями в вопросах боевой подготовки и ведения военных действий. Надо сказать, что такая структура была настолько удачна, что с небольшими, чисто декоративными, изменениями она функционирует в вооруженных силах и до сих пор.

Другой отраслью, в которой развивалось проектно-ориентированное управление, был военно-морской флот. Действительно, флот, с учетом своей специфики, имел гораздо большее количество сфер деятельности, требующих специальной подготовки исполнителей, соответствующего технического оснащения и, в то же время, деятельность исполнителей должна быть подчинена общему замыслу, который даже не всегда доводился до них в полном объеме. Это привело к необходимости формирования аналогичных сухопутным структурам, обеспечивающих профессиональную подготовку и последующее совершенствование, а также техническое оснащение различных морских специальностей. Так были сформированы в разное время: корпус морской артиллерии, корпус корабельных инженеров, корпус флотских штурманов и другие. Названия со временем менялись в основном в сторону унификации условий прохождения службы, но основные задачи оставались для этих структур прежними.

В течении длительного времени в экономике страны данные прогрессивные формы управления оставались невостребованными, хотя и в этом случае можно найти примеры, которые можно отнести к использованию технологий проектного управления. И здесь наш взор, прежде всего, упирается в фигуру Никиты Демидова, создателя промышленного Урала.

Тем не менее, логика промышленного развития страны неизбежно требовала новых прогрессивных форм управления, что и привело к зарождению в недрах существующей системы управления отдельных элементов технологии управления проектами.

В качестве примера рассмотрим удивительный по своей грандиозности проект, который умудрилась не заметить великая русская литература, так называемый «серебряный век» и вся прогрессивная общественность.

В данном случае речь пойдет о гигантском инфраструктурном проекте Российской империи, послужившем локомотивом в развитии всей восточной части страны, итогом которого стало возникновение такого мегаполиса, как Новосибирск (Новониколаевск до револю-

ции), позволивший России по праву стать сверхдержавой. Речь идет о строительстве Транссибирской магистрали или, как называли до революции, Великого Сибирского пути.

Действительно, на глазах современников творилась ИСТОРИЯ, но это почему-то не заинтересовало «инженеров человеческих душ» того времени. В литературе того времени не найдешь ни строчки о тех свершениях, ошибках, трагедиях и т.п. Ведь, в самом деле, великий А.П. Чехов и непревзойденный репортер своего времени В.М. Дорошевич, оба, правда в разное время, посетили те края, в период великой стройки, но почему-то она их не заинтересовала.

А.П. Чехов путешествовал на Сахалин в 1890 году в самый канун стройки, но ничего не оставил в своем литературном наследии об этом, издав только сборник очерков «Из Сибири» и книгу «Остров Сахалин». А ведь в это время велись значительные подготовительные работы для начала строительства, шла достаточно широкая дискуссия о целесообразности и возможности строительства. Ряд специалистов высказывался достаточно определенно о технической невозможности такого строительства, о ее невероятной сложности, которая вряд ли будет преодолена в ближайшее время. Но видимо драма созидания не очень-то заинтриговала великого драматурга и писателя.

В 1897 году В.М. Дорошевич¹ (1865 – 1922 гг.) предпринял путешествие на Восток из Одессы морем на Сахалин. Результатом этого путешествия явилось издание книги очерков о Сахалине и о Сахалинской каторге. Его, видимо, не впечатлила ведущаяся в это время грандиозная стройка Транссибирской магистрали, написал он исключительно о преступниках, попавших на Сахалин за не совсем совместимые с общечеловеческой моралью поступки. Наверное, это можно объяснить редакционным заданием (Дорошевич работал журналистом), но как человек наблюдательный и творческий должен же он был понимать, свидетелем чего он являлся. Но... Так или иначе, великая русская литература не заметила трудового подвига тысяч русских рабочих и инженеров, несмотря на то, что доступ к практически всем сведениям о ходе реализации этой стройки был совершенно свободным.

Не откликнулся на Великое событие и Великий старец, властитель дум современной общественности Л.Н. Толстой. Он в это время писал свой последний роман «Воскресенье». Писал с перерывами десять лет в 1889 – 1890, 1895 – 1896, 1898 – 1899 годах. Как видим, именно в это самое время. Фабула романа общеизвестна: его довольно-таки длительное время изучали в школе. Поэтому можно составить шкалу приоритетов писателя в это время: Великая стройка в его системе координат не фигурировала. Да, можно сказать, что возраст был уже почтенный: к моменту официального начала строительства в 1891 году ему было 63 года. Не очень-то попутешествуешь... Но ему и не надо было это делать: достаточно в Москве, увидев человека в черной фуражке со скрещенными молоточками, подробно его расспросить. В то время этому человеку, «самому Толстому», никто бы не отказал. Впрочем, не надо было даже кого-то где-то ловить или поджидать: достаточно было просто написать своему соратнику по писательскому цеху Н.Г. Гарину-Михайловскому, инженеру путей сообщения и одновременно писателю: в 1892 году вышла его повесть «Детство Темы». Уж он бы порассказал Великому старцу много коллизий из инженерной практики, полных драматизма, интриг, борьбы, которые так и просятся в роман.

Например, случай, когда Н.Г. Михайловский² (1852 – 1906 гг.) (Гарин - это его литературный псевдоним), будучи руководителем изысканий для определения места строительства моста через реку Обь, поддержал предложение начальника изыскательского отряда

¹ Дорошевич Влас Михайлович — русский журналист, публицист, театральный критик, один из известных фельетонистов конца XIX — начала XX века. С 1902 по 1917 гг. редактировал газету И.Д. Сытина «Русское слово». В этот период издание стало самым читаемым и тиражным в Российской империи.

² Гарин-Михайловский Николай Георгиевич – русский инженер-путеец, писатель и путешественник. Участник северокорейской экспедиции (1898 г.) организованной Петербургским географическим обществом. Научные результаты исследований в Корее и Маньчжурии, давших ценные географические сведения о малоизвестных территориях, опубликованы в специальных изданиях.

польского (в то время Польша была частью Российской империи, хотя начальник был только по рождению поляк, а образование получил в Санкт-Петербурге) инженера Викентия Ивановича Роецкого³ (1861 – 1896 гг.) о возведении железнодорожного моста в обход губернского города Томска. Это ставило город вне строящейся магистрали. Причем, местное население – «за» мост, региональные власти – тоже, купечество – за, промышленники – тем более, аграрии – двумя руками, а два изыскателя в железнодорожных фуражках – против. Можно только представить накал страстей, бурю эмоций и драматургию конфликта... Но решение на самом «верху» было принято: Транссиб прошел в обход Томска. Даже сейчас, когда с тех событий прошло уже более 120 лет, некоторые историки недоумевают о причинах такого решения, хотя инженеры представили исчерпывающее экономическое обоснование, с которым все инстанции согласились.

Но... Не состоялось. Видимо поэзия созидания не заинтересовала великого писателя

А между тем для России того времени строительство Великого Сибирского пути представляло собой мегапроект, сопоставимый по масштабам, с проектом создания ядерного оружия или покорением космоса во времена СССР. К счастью оба проекта достаточно хорошо освещены в нашей литературе, несмотря на тотальную секретность данной тематики.

И грандиозный проект был успешно реализован в рекордно короткие сроки, несмотря на ряд ошибочных решений, о которых мы поговорим ниже, но все-таки реализован. При этом были достигнуты рекордные показатели по скорости возведения: магистраль строилась со средней скоростью 650 км железнодорожного пути со всей инфраструктурой, мосты, тоннели, в год. В американском журнале за 1904 год «Scientific American» реализованный проект характеризуется как выдающийся пример инженерной мысли и практического воплощения рубежа XIX – XX веков. Реализация подобных проектов свойственна и под силу только *жизнеспособному* государству... Но в стране случилось то, что случилось.

Идея связать новые, еще не освоенные районы страны с центром витала в воздухе уже давно, как минимум сразу после неудачной для государства Крымской или Восточной войны 1853 – 1856 гг. Именно тогда боевые действия развернулись от Петропавловска на Камчатке до Кавказа, Дуная, Балтики и Белого моря, приняв поистине мировой размах. После войны Мольтке-старший советовал: «Не стройте крепостей, стройте железные дороги...». Так как только железнодорожное сообщение позволяло длительное время и на гигантских расстояниях снабжать многомиллионные армии, что придавало им стратегический характер, в корне перевернувший представления о войне.

В этом случае гигантские просторы Сибири, практически никак не связанные с центральными регионами страны приемлемыми коммуникациями, не зависящими от погодных условий, выражали серьезное опасение за будущее всего государства. А тут в середине XIX века страна вышла к Тихому океану, присоединив необъятные и неосвоенные просторы Дальнего Востока. Таким образом, окончательно оформился восточный рубеж страны и, памятуя о недавней вынужденной потере Аляски, возникло понимание о необходимости обеспечения новых районов транспортной инфраструктурой, то есть возникло понимание необходимости строительства дороги, связывающей новые регионы с европейской частью страны.

И тут, надо сказать, даже записные оптимисты пришли в некоторое уныние: по самым скромным подсчетам расстояние от Москвы до нового, только что заложенного города Владивостока составляло более 9000 км. На тот момент в мире не было опыта строительства дорог такой протяженности. Даже знаменитая Американская трансконтинентальная железная дорога, соединившая центральные районы США с ее восточным побережьем, составляла «всего» 3000 км. Было над чем задуматься. Тем более многие, далеко не последние люди в

³ Роецкий Викентий Иванович – русский инженер путей сообщения польского происхождения. Окончил Санкт-Петербургский университет и институт инженеров путей сообщения.

государстве считали данный проект ужасно затратным, технически нереализуемым, не имеющим вменяемого экономического обоснования, а потом являвшимся прямой дорогой к финансовому краху государства.

Это и являлось основной причиной того, что процесс задумчивости затянулся практически на 30 лет, но это не значит, что ничего не делалось в вопросе практического решения поставленной задачи. Ведь следует отметить, что в ту пору в стране еще не было достаточно накопленного опыта строительства железнодорожных магистралей, не было квалифицированных инженерных кадров. К середине XIX века в России имелись только три железных дороги: Царскосельская (длина 27 км, введена в эксплуатацию в 1837 году, Варшаво-Венская (~740 км, 1848 год) и Николаевская (645 км, 1851 год). Надо сказать, что в данном случае не следует традиционно пенять на российскую отсталость: Царскосельская железная дорога была построена шестой! в мире. Поэтому требуемый опыт накапливался на менее амбициозных проектах. За эти десятилетия были построены железные дороги в регионе, который непосредственно примыкает к Сибири: в 1885 году до Тюмени, в 1887 году до Самары, в 1888 – до Уфы, в 1890 – до Златоуста. Все это дало возможность накопить необходимый производственный опыт, сформировать потрясающий своим профессионализмом инженерный корпус и, таким образом, заложить фундамент успешной реализации так необходимого, стране проекта.

А тем временем, геополитический фактор все больше и больше довлел над созданной ситуацией: возникла реальная угроза потери контроля над восточными территориями государства, также, как совсем недавно, в 1867 году, это произошло с Русской Америкой, то есть с Аляской (отметим, кстати, что такая угроза районам Дальнего Востока существует и до сих пор). Это требовало действенных мер, то есть реализации грандиозного инфраструктурного проекта.

Но кроме опыта, для начала строительства требовалось определить направление, по которому необходимо будет строить будущую дорогу, то есть необходимо было провести изыскательские работы в огромном масштабе. А для этого было нужно также время и средства.

Для начала проекта необходимо было, ориентируясь на принцип «первого руководителя» при реализации проектов, получить соответствующие полномочия и начальное финансирование для инициации проекта. И такие действия были выполнены тогдашним всероссийским императором Александром III, который, как тогда говорилось, повелел «изучить и представить соображения». Последствиями такого высочайшего повеления явилась организация изыскательских работ на всем протяжении будущей трассы.

В принципе обсуждалось три возможных варианта строительства дороги: северный, срединный и южный. Проведенные изыскания не позволили однозначно определить выгодность того или иного варианта, поэтому выбор направления посчитали преждевременным.

А в это время не прекращались работы по строительству Самаро-Златоустовской железной дороги (конечный пункт г. Миасс), и когда пришло время выбора, от какого пункта начинать строительство Великого Сибирского пути, было признано наиболее целесообразным начинать от г. Миасс (ныне Челябинской области). Но процесс принятия управленческого решения был настолько долгим, что за это время Самаро-Златоустовскую железную дорогу продлили до Челябинска, и, таким образом, формально Транссибирская магистраль начинается в Челябинске, но считается, что в г. Миасс, где и установлен памятный знак. Хотя подчеркнем, что железная дорога от Миасса до Челябинска была построена в тот период, когда формально проект возведения Транссиба еще не был официально запущен.

Для уточнения возможных направлений будущей дороги в 1887 г. были организованы три изыскательские экспедиции: Среднесибирская под руководством инженера путей сооб-

щения Н.П. Меженинова⁴ (1838 – 1901 гг.), Забайкальская – О.П. Вяземского⁵ (1839 — 1910) и Уссурийская – А.И. Урсати⁶ (1848 — после 1918). Основные работы были завершены к 1890 г. По результатам экспедиционных исследований была определена трасса будущей дороги — Челябинск – Омск – Красноярск – Иркутск – южный берег Байкала – Хабаровск – Владивосток.

В феврале 1891 г. состоялось решение Комитета министров Российской империи о необходимости начала строительства Транссибирской магистрали. При этом были заявлены следующие принципы строительства:

1. Магистраль должна быть сплошной, без разрывов и паромных переправ.
2. Строительство ведется одновременно с запада от Златоуста на Челябинск и с востока от Владивостока на Хабаровск.
3. Работы по сооружению дороги осуществляются параллельно на нескольких участках.
4. Весь объем работ выполняется государством без участия иностранцев и концессий.

Комитетом министров также было принято следующее декларативное решение: «Сибирская железная дорога, это великое народное дело, должно осуществляться русскими людьми и из русских материалов.» [1].

Таким образом, состоялось это непростое управленческое решение, согласно которому на строительство должно быть израсходовано 350 млн. руб. Чтобы понять значение этой цифры, следует вспомнить, что доходная часть бюджета Российской империи на 1891 год составляла 962,3 млн. руб. Естественно, как всегда бывает при реализации таких громадных проектов, первоначальный бюджет был перекрыт с лихвой: за десять лет было израсходовано более 1,5 млрд. руб.

Вся трасса строительства была разбита на семь участков: Уссурийская дорога, работы на которой велись в период с 1891 года по 1897 год; Западно-Сибирская дорога, 1892 – 1896 гг.; Средне-Сибирская дорога, 1893 – 1899 гг.; Забайкальская дорога, 1895 – 1900 гг.; Китайско-Восточная дорога, 1895 – 1904 гг., данный участок появился в последнюю очередь, когда было принято решение вести трассу дороги через Маньчжурию и Китай; Кругобайкальская дорога, 1899 – 1905 гг.; и Амурская дорога, 1906 – 1916 гг.

Начало грандиозного строительства было обставлено торжественно и на высочайшем уровне: был августейший рескрипт на имя наследника престола (тогда это был будущий последний российский император Николай II) «возлагаю на Вас совершение во Владивостоке закладки разрешённого к сооружению, за счёт казны и непосредственным распоряжением правительства, Уссурийского участка Великого сибирского рельсового пути» [1]. Что и было совершено 19 мая (31 мая по новому стилю) 1891 года в 10 часов утра. Таким образом, был дан старт этому строительству, не имеющему аналогов в мире. Что символично, торжественная закладка начала магистрали была осуществлена на востоке, тем самым как бы подтверждалась, незыблемость российских прав на эти территории.

Надо сказать, что строительство испытывало серьезные организационные трудности: ведомственная раздробленность, взаимодействия с территориальными властями, нехватка

⁴ Меженинов Николай Павлович - российский инженер-путеец. Начальник экспедиции по проведению изысканий и начальник строительства Средне-Сибирской железной дороги Великого Сибирского пути. Тайный советник - чин, равный военному чину генерал-лейтенанта.

⁵ Вяземский Орест Полиенович - русский железнодорожный инженер. Выполнял изыскания более 12 тыс. км железнодорожных линий; участвовал в строительстве и возглавлял работы при прокладке 4,5 тыс. км новых железных дорог, в том числе Уссурийской, Закаспийской, Оренбургской, Ташкентской. Действительный тайный советник - чин, равный военному чину полного генерала.

⁶ Урсати Александр Иванович - инженер путей сообщения; первый начальник изыскательской экспедиции по разведке трассы и первый начальник строительства Уссурийской дороги. Место смерти неизвестно, так утверждают современные справочники. Действительный статский советник - чин, равный военному чину генерал-майора.

средств и т.д. Все это требовало немедленного и оперативного вмешательства, а главное — компетентного. Иначе, стройка грозила стать классическим примером российского долго-строя, затянувшись лет на пятьдесят. В недрах управленческого аппарата зрела идея применения нетрадиционных методов управления, доселе не испытанных. Инициатором всех этих инновационных идей являлся С.Ю. Витте. Именно по его настоянию был создан межведомственный Комитет Сибирской железной дороги (КСЖД).

«В состав КСЖД тогда вошли министры внутренних дел, госимуществ, финансов, путей сообщения и государственный контролёр, а позднее — военный министр и управляющий морским министерством. Председателем — для придания комитету максимально высокого статуса — стал цесаревич Николай, под бдительным присмотром императора Александра III. На целое десятилетие КСЖД взял в свои руки руководство главными направлениями правительственной политики по освоению Сибири и Дальнего Востока. В компетенцию КСЖД входили вопросы не только сооружения Сибирской железной дороги, но и изыскания новых дорог, организация экспедиций, переселенческая политика, водный транспорт в зоне влияния магистрали, и даже внешнеполитические вопросы — когда началось строительство КВЖД. Решения КСЖД в зоне Сибирской железной дороги стояли по рангу полномочий выше распоряжений региональных губернаторов или ведомств империи. КСЖД прекратил свою деятельность только в конце декабря 1903 г., ровно за месяц до начала Русско-японской войны» [1]. В качестве примера деятельности КСЖД и его возможностей можно привести следующее: когда логистика обеспечения строительства участка Китайско-Восточной железной дороги (КВЖД) потребовало использования речного транспорта, тут же было создано специальное пароходство КВЖД.

Именно это решение, а также последующая деятельность КСЖД, и позволяют нам считать, что сооружение Великого Сибирского пути велось с элементами проектного управления, хотя тогда еще такой терминологии и не существовало. Именно оно позволило успешно завершить грандиозный проект в рекордно короткие сроки, не дав ему превратиться в финансовую дыру государства, непрерывно перекачивающую денежные средства из казны в частный карман.

Именно С.Ю. Витте стал «локомотивом» или, как бы сейчас сказали, руководителем проекта по строительству Транссибирской магистрали. Он, будучи министром финансов Российской империи, обеспечил бесперебойное финансирование строительства. Да, в процессе строительства имелись злоупотребления, за период строительства появилось огромное количество «серых» схем увода денег на личные нужды, но С.Ю. Витте понял главное: хищения не истребить, но можно минимизировать. А вот для этого необходимо только одно: как можно быстрее завершить проект. Именно тогда исчезает объект поползновений для казнокрадов, которыми, как известно во всем мире, так богата строительная отрасль, а отрасль железнодорожного строительства в особенности.

Проектные методы управления позволили добиться весьма высоких показателей — в среднем за год строилось до 650 км дороги. Как уже говорилось, вся трасса будущей магистрали была разделена на несколько участков, работа на которых велась одновременно, то есть реализовывался принцип параллельного выполнения работ. На Западно-Сибирском участке строительства работы были начаты даже раньше официально установленной даты строительства и до этого срока строители успели проложить рельсы от Миасса до Челябинска.

За пять лет, прошедших с даты начала строительства, Западно-Сибирский участок железной дороги был сдан в эксплуатацию (руководил строительством инженер-путеец К.Я. Михайловский⁷ (1834 – 1909 гг.)). Протяженность участка составила 1422 км. И тут железная

⁷ Михайловский Константин Яковлевич – русский инженер путей сообщения. Окончил Михайловское артиллерийское училище, Михайловскую артиллерийскую академию и Институт инженеров путей сообщения. Принимал участие в изыскании и строительстве многих железных дорог: Московско-Курской, Курско-Киевской, Кур-

дорога уперлась в реку Обь. Возникла задача выбора места для строительства железнодорожного моста через Обь.

Обь – великая сибирская река, широкая, полноводная, с большим паводком. Причем особую трудность организационного порядка представлял тот факт, что недалеко находился на тот момент времени самый крупный город в Сибири, насчитывающий 80 тыс. чел. – Томск, бывший губернским центром. Достаточно сказать, что в ту пору в Томске уже работал университет, единственный в Сибири и одиннадцатый в стране. Естественно, вся общественность: купцы, региональная администрация, просто требовала, чтобы строящаяся магистраль прошла через Томск. Противостоять общественному мнению было очень непросто.

Сложность заключалась в том, что изыскания показали: на всем 170-километровом пространстве имелось единственное подходящее место, находящееся южнее от прямого пути на Томск. Это приводило к тому, что трасса будущей магистрали должна будет пройти почти на 90 километров южнее города.

Что же послужило обоснованием такого решения? По первоначальным планам мостовой переход должен был сооружаться в районе небольшого городка Колывани с прямым выходом на Томск. Но как выяснилось, в этом месте левый берег реки был очень топкий, пойма реки была очень широкой: разлив временами достигал 12 км. Зато всех этих недостатков был лишен вариант сооружения моста в районе села Кривощёкова. В этом месте, как говорили местные жители, Обь находится как бы в трубе: каменистый грунт дна и берегов препятствовал большому разливу, достигая не более 850 метров. В то же время скалистое ложе дна реки позволяло уменьшить глубину заложения свай. Таким образом, экономическая целесообразность строительства магистрали в обход Томска была налицо, но требовалось преодолеть влияние местного купечества и региональных властей. В этом случае в полной мере проявил свою силу и административный ресурс Комитет Сибирской железной дороги под председательством тогда еще наследника престола. Магистраль прошла в обход города Томска. А на Томск было сделано ответвление. Так появилась на Транссибирской магистрали станция с названием Тайга.

В результате в районе села Кривощёкова в 1893—1897 годах был сооружен железнодорожный мост через реку Обь, см. рис. 1. Длина моста составила 984 метра (9 пролетов). Мост был построен по проекту выдающегося русского инженера-мостостроителя Н.А. Белелюбского⁸ (1845 — 1922 гг.), под руководством инженера-путейца Г.М. Будагова⁹ (1852 — 1921 гг.). В ходе строительства моста на берегах Оби возник город Новониколаевск, который мы сейчас знаем как Новосибирск.

Практически одновременно с Западно-Сибирской железной дорогой с 1893 году началось строительство другого участка Транссибирской магистрали Среднесибирской железной дороги, протянувшейся на 1839 километров от Оби до Иркутска. Строительство велось под руководством инженера-путейца Н.П. Меженинова. В 1899 году магистраль вышла к реке Енисей в районе Красноярска. Встала задача сооружения железнодорожного моста через реку Енисей.

ско-Харьковской, Балтийской, Рязано-Козловской, Вильно-Ровенской, Оренбургской, Полесской, Самаро-Уфимской, Уфа-Златоустовской, Златоуст-Челябинской, Западно-Сибирской и Екатеринбург-Челябинской. Кроме того, он возводит оригинальный Сызранский мост через Волгу, сооружает каналы – Свирский и Мариинский.

⁸ Белелюбский Николай Аполлонович — профессор Петербургского института инженеров путей сообщения, русский инженер и учёный в области строительной механики и мостостроения. Разработал больше 100 проектов больших мостов. Общая длина мостов, построенных по его проектам, превышает 17 км. Действительный статский советник.

⁹ Будагов Григорий Моисеевич — инженер-путеец, общественный деятель, сыграл заметную роль в первоначальном развитии Новониколаевска (Новосибирска). Действительный статский советник.



Рис. 1. Мост через Обь на Транссибирской магистрали

Енисей представлял собой серьезную преграду для строителей: быстрое течение, доходившее до 14 км/час, частые паводки даже летом, плохая структура дна реки, не позволяющая закреплять якоря. Скептики считали, что в тех условиях вряд ли возможно решение такой технической задачи. Но мост все-таки был построен в течение 3 лет, см. рис. 2. Построен российскими рабочими и техниками под руководством инженера путей сообщений Евгения Карловича Кнорре¹⁰ (1848 — 1917 гг.), по проекту профессора Императорского Московского Технического Училища, крупнейшего специалиста в области мостостроения Лавра Дмитриевича Проскурякова¹¹ (1858 — 1926 гг.).

Местные климатические условия диктовали необходимость строительства моста только в зимнее время с декабря до середины марта. То есть в распоряжении строителей на всю постройку реально было за три года, отпущенных на строительство, 10,5 месяцев. Естественно, в такие сроки выполнить предполагаемый объем работ было невозможно.

Но Е.К. Кнорре нашел решение стоящей перед ним задачи: он решил возводить мост методом надвижки. Это позволило в полной мере использовать и время, свободное от монтажных работ, проводимых только зимой. Таким образом, в течение всего года на берегу строились мостовые фермы, которые в зимнее время по деревянным подмостям выставлялись в проектное положение. Грандиозность задачи можно понять, если привести сведения о самих мостовых фермах. Каждая такая ферма представляла собой конструкцию длиной 150 метров, высотой 27 метров (это примерно современный 9-этажный дом) и массой 900 тонн.

Красивое инженерное решение нашел Е.К. Кнорре и при строительстве мостовых опор. В данном случае он нашел потрясающий способ заставить суровый климат помогать строителям. Речь идет о методе вымораживания шахты. В месте предполагаемого расположения опоры бурили лед, но не до поверхности воды, а так, чтобы осталась небольшой слой льда. Затем наступал технологический перерыв: ждали, когда мороз сделает свое дело, проморозит воду на большую глубину. После чего бурение продолжалось. И так до тех пор, пока не достигали дна реки. После чего шла обычная технология работы с кессоном.

«Строил мост так, дабы Бог и потомки никогда не сказали худого слова обо мне» [1]— именно эту фразу записал в своём дневнике русский инженер-мостостроитель Евгений

¹⁰ Кнорре Евгений Карлович — известный русский инженер-строитель. Автор первого проекта создания метрополитена в Москве. Читал лекции студентам Высшего технического училища в Москве.

¹¹ Проскуряков Лавр Дмитриевич— крупнейший российский специалист по мостостроению. Профессор Петербургского института инженеров путей сообщения. Им впервые была предложена так называемая статически определимая треугольная решётка, а затем разработаны параболические и полигональные статически определимые мостовые фермы со шпренгельной решёткой. Предложил также консольные и арочные фермы для железнодорожных мостов. Методы преподавания строительной механики, введенные им, используются в современной высшей школе. Действительный статский советник.

Карлович Кнорре. На рис. 2 изображено это совместное творение русской инженерной мысли и мастерства русских рабочих.

Железнодорожный мост через реку Енисей в 1900 году был удостоен на Парижской выставке Гран-при золотой медали «За архитектурное совершенство и великолепное техническое исполнение». В тот год жюри выставки возглавлял известный Гюстав Эйфель.

Мост упоминается и в книге «Атлас чудес света. Выдающиеся архитектурные сооружения и памятники всех времен и народов», который был издан в 1991 году в США — в разделе «Россия», где он назван «вершиной человеческой инженерной мысли».

Мост эксплуатировался до 2002 года, когда, несмотря на протесты защитников памятников истории и культуры, началась его разборка.



Рис. 2. Железнодорожный мост через Енисей в Красноярске

Летом 1896 года началось строительство участка дороги, связывающей Иркутск с пристанью в Лиственичной, обеспечивающее, тем самым, связь всей магистрали с западным берегом озера Байкал. Учитывая отсутствие Кругобайкальской железной дороги, для обеспечения непрерывности движения на озере была организована паромная переправа на расстояние 73 км до станции Мысовой. Локомотивы и вагоны переправляли при помощи специальных паромов-ледоколов «Байкал» и «Ангара», переправа длилась 4 часа. В зимнее время, когда озеро покрывалось льдом, работала ледовая переправа.

Работы по строительству Забайкальской железной дороги, протянувшейся между станцией Мысовая (восточный берег Байкала), через город Чита, по берегу реки Шилка до города Сретенск, были отнесены ко второй очереди строительства магистрали протяженностью 1104 км, поэтому и начались позднее, чем на других участках Великого Сибирского пути. Строительство велось под руководством инженера путей сообщения А.Н. Пушечникова¹² (1850 — 1916 гг.).

Условия строительства были, мягко выражаясь нестандартные: впервые в мировой практике железнодорожного строительства практически на всем протяжении трассы была вечная мерзлота. Но и это было еще не все. Трасса имела сложный рельеф, а разлив рек превышал все мыслимые представления об этом явлении. Например, в летний паводок 1897 года вода поднялась на 6,5 метров и размывла земляное полотно на участке около 400 километров.

Но эти трудности были преодолены, и на магистрали в условиях вечной мерзлоты было построено более 20 мостов и вся железнодорожная инфраструктура: вокзалы, депо, паровозоремонтные и вагоноремонтные мастерские, станции.

¹² Пушечников Александр Николаевич — Действительный статский советник, инженер, специалист по изысканиям, строительству и эксплуатации железных дорог, впервые в мировой практике путевого строительства возводил объекты путевой инфраструктуры на почвах в условиях вечной мерзлоты.

Следует отметить, что в процессе строительства Забайкальского участка Транссиба руководитель строительства А.Н. Пушечников настоял на применении хозяйственного способа строительства, то есть без подрядчиков, когда все работы выполняются собственными силами, что способствовало существенной экономии бюджетных средств, отпускаемых на производство работ.

Таким образом, к началу XX века было закончено строительство Западно-Сибирской протяжённостью 1418 км, Средне-Сибирской – 1818 км, Уссурийской – 769 км и Забайкальской – 1104 км железных дорог. То есть всего построено 5109 км Великого Сибирского пути или основная часть великой магистрали. В целях выполнения генеральной задачи: связать европейскую часть России с форпостом на Тихом океане морским портом и крепостью Владивосток необходимо, было решить две задачи. Первое, соединить город Хабаровск с конечным пунктом Забайкальской железной дороги с городом Сретенск (расстояние между этими двумя пунктами было около 2000 км), см. рис. 3. И второе, построить Кругобайкальскую железную дорогу в обход озера Байкал с целью обеспечения непрерывного рельсового пути на всем протяжении Транссибирской магистрали.



Рис. 3. Поворот в Китай

Но в ходе строительства Великого Сибирского пути возникла идея провести дальнейшую трассу дороги через территорию Китая. То есть сделать от Читы ответвление на Борзю и пересекая границы Китая пройти через Маньчжурию до Владивостока, сделав в Харбине ответвление на Порт-Артур и Дальний, см. рис. 3. С позиции внешней политики это было в то время вполне оправдано: так как в 1898 году Россия получила права аренды вначале на Порт-Артур, а затем и на весь Ляодунский полуостров. Кроме того, это давало впоследствии возможности усиления своего влияния в Корее и Маньчжурии.

Имелись для такого решения и стратегические соображения: защиту рубежей своей страны надо стараться осуществлять как можно дальше от этих рубежей. Вспомните, хотя бы, как это делают американцы.

Да и с экономическим обоснованием тоже было все в порядке: трасса через Китай была короче на 548 километров и условия возведения были более благоприятными: климат мягче, рельеф местности лучше.

В итоге, во многом благодаря С.Ю. Витте, являвшемуся инициатором такого поворота в Китай, как говорится, «процесс пошел». Такое решение оставляло участок российской территории от Сретенска до Хабаровска (это примерно около 2000 километров) без железной дороги.

Надо сказать, что этому участку не везло фатально: мало, кто знает, что в это же время, то есть в конце XIX начале XX веков, параллельно Транссибирской магистрали стали

строить и шоссированную дорогу. Но успели довести трассу только до Читы. А далее 1917 год со всеми вытекающими последствиями. Вернулись к этому вопросу аж только в 1965 году. Вернулись, не значит, начали строительство. Вначале шло согласование, затем изыскания, потом составление проекта. Непосредственно до строительства дело дошло только к 1977 году. Строили военные строители, три дорожно-строительные бригады. Надо было построить 1913 км новой дороги в условиях вечной мерзлоты и горного рельефа. Условия, конечно же, не сахар, а, впрочем, как и везде в районе Транссиба. Но все-таки результаты *не впечатляют*: до 1995 года было построено всего 605 км, то есть 35 км в год. И опять, все остановилось. И опять надолго. Только в 2000 году принято решение о достройке дороги, и к 2010 году дорога была достроена. Так что понадобилось всего-то! 93 года, чтобы достроить этот заколдованный участок.

Но вернемся к существу рассматриваемого вопроса. Итак, поворот в Китай состоялся: приоритеты были расставлены. Империя стремилась застолбить новые территории в ущерб освоению старых: урок утраты Аляски усвоен был явно не в полном объеме.

Прежде всего, предстояло оформить все с позиции министерства иностранных дел: между заинтересованными сторонами был заключен договор о строительстве и последующей эксплуатации планируемого к постройке китайского участка дороги. Все операции осуществлялись через специально созданный Русско-Китайский (Русско-Азиатский) банк, который инициировал создание Правления Китайско-Восточной железной дороги. И работа закипела.

Руководителем стройки был назначен опытный русский инженер-путеец А.И. Югович¹³ (1842—1925), уже зарекомендовавший себя в строительстве дорог в условиях пустыни и горного рельефа. Изыскания начались в 1897 году. Центром строительства выбрали небольшой городок Харбин, расположение которого на реке Сунгари давало определенные логистические преимущества. Для реализации этих преимуществ было практически мгновенно создано пароходство КВЖД, сказались преимущества проектного подхода.

Предварительно проведенные изыскательские исследования позволили осуществить выбор направления будущей трассы: от станции Маньчжурия на Российско-Китайской границе до Харбина и далее до станции Пограничной близ Владивостока, протяженностью 1513 километров. От Харбина предусматривалось южное ответвление до Порт-Артура и Дальнего, предусматривающего укладку еще 1014 километров рельсового пути. Вся сеть проектируемой дороги, таким образом, составляла 2527 километров.

Учитывая особенности строящейся дороги, весь фронт предстоящих работ был разбит на трассе станция Маньчжурия (Забайкалье) – станция Пограничная (Приморье) на 13 участков, трасса от Харбина до Порт-Артура – на 8.

Строительство развернулось и велось просто стремительно: к середине 1900 года было построено примерно 1300 километров рельсового пути, как в Китае вспыхнуло «боксерское» восстание. Действия восставших были направлены, в том числе, на объекты строительства и на строителей. Не обошлось без жертв: в полном составе погибла партия строителей под руководством инженера Верховского, вместе с охранявшими строительство солдатами под командованием поручика Валевского в районе Мукдена. И это только то, что дошло до нашего времени. На самом деле, учитывая масштабы ущерба, нанесенного восстанием стро-

¹³ Югович Александр Иосифович — российский инженер; окончил с отличием Высшее техническое отделение Лондонской Королевской академии. Участвовал в проектировании и строительстве железных дорог Поти — Тифлис (Сурамский перевал), Кишинёв — Унгены — Яссы, Бендеро-Галацкой и Закаспийской. Работал в обществе Рязано-Уральской железной дороги главным инженером по сооружению новых линий, и под его руководством здесь было построено около 2300 км путей. По личной рекомендации министра финансов С.Ю. Витте в 1897 г. был назначен главным инженером строящейся Китайско-Восточной железной дороги, руководил строительством Китайско-Восточной и Южно-Маньчжурской линий; сдал дорогу в постоянную эксплуатацию в 1903 г., где под его руководством было построено более 2500 км путей. Место смерти неизвестно.

ительству: разрушено было более 900 километров построенной дороги и вся инфраструктура, можно предположить, что жертв было гораздо больше. В итоге, восстановление разрушенного восстанием продолжилось аж до 1901 года. При этом мирный труд русских рабочих и инженеров уже охранялся войсками вновь созданного Заамурского округа корпуса Пограничной стражи численностью более 25 тыс. чел.

В ходе возведения стальной магистрали через Китай было построено более тысячи мостов, в их числе один из крупнейших мостов на Транссибе – мост через реку Сунгари, длина которого составила 1005 метров.

Строился мост невероятно быстро: с мая 1900 года по сентябрь 1901 года. И это несмотря на потрясающе сложную логистику. Так, например, пролеты моста изготавливались на заводе в Варшаве, а затем морем доставлялись на Дальний Восток. Но тем не менее, мост был построен в рекордно короткие сроки и прослужил до 2014 года, то есть больше ста лет.

В ходе строительства дороги было построено девять тоннелей, причем, два из них имели длину более трёх километров, что на тот момент делало их одними из самых протяженных в России: самый длинный тоннель в России – Сурамский тоннель на Кавказе, длина которого составляла 3984 метра.



Рис. 4. Мост через реку Сунгари в Харбине

Надо сказать, что в процессе строительства железной дороги четко реализовывался принцип: особо сложные объекты выделялись в отдельные участки строительства, и на каждый такой участок назначался ответственный инженер, который и отвечал за все, что происходит с этим объектом. Именно так и было с тоннелем через Большой Хинганский хребет, возведение которого было поручено инженеру путей сообщений Н.Н. Бочарову¹⁴ (1857 – 1914 гг.).

Сложность предстоящей задачи заключалась в том, что восточный склон хребта был очень крутой, и чтобы каким-то образом уменьшить эту крутизну, необходимо было профиль проектируемого тоннеля располагать как можно ближе к основанию хребта, но это приводило к значительному увеличению длины тоннеля. Необходимо было найти разумный компромисс между длиной тоннеля и крутизной склона. И решение было найдено. Оно ока-

¹⁴ Бочаров Николай Николаевич – закончил институт инженеров путей сообщения в г. Санкт - Петербурге. Два года работал на строительстве Новороссийской железнодорожной ветки. На Уссурийской железной дороге Н. Н. Бочаров работал с 1891 по 1897 годы в должности начальника строительного участка. Затем возглавил строительство западного участка Китайской Восточной железной дороги. Под его руководством строился известный тоннель через Хинганский хребет и еще другие подобные сооружения на участках Амурской железной дороги. Есть сведения, что умер он в Ялте в июне 1914 года.

залось настолько оригинальным, что долгое время вызывало восторженные отклики и специалистов, и тех, кто его проезжал.

Решение заключалось в том, чтобы построить в этом месте дорогу по типу слалома, то есть трасса имеет конфигурацию петли, радиус которой определялся исходя из условий безопасности движения и не очень большого уклона в самом тоннеле, всего 0,012. В этом случае радиус петли получился равным 320 метра, а ее длина – примерно 2 километра. В месте пересечения путей была построена каменная труба, диаметр отверстия 9,4 метра; высота насыпи в этом месте 23,5 метра, см. рис. 5. В существующей на тот момент мировой практике транспортного строительства ничего подобного известно не было.

В процессе постройки тоннеля была достигнута максимальная скорость проходки 15 метров в сутки при средней скорости 8,5 метров в сутки.

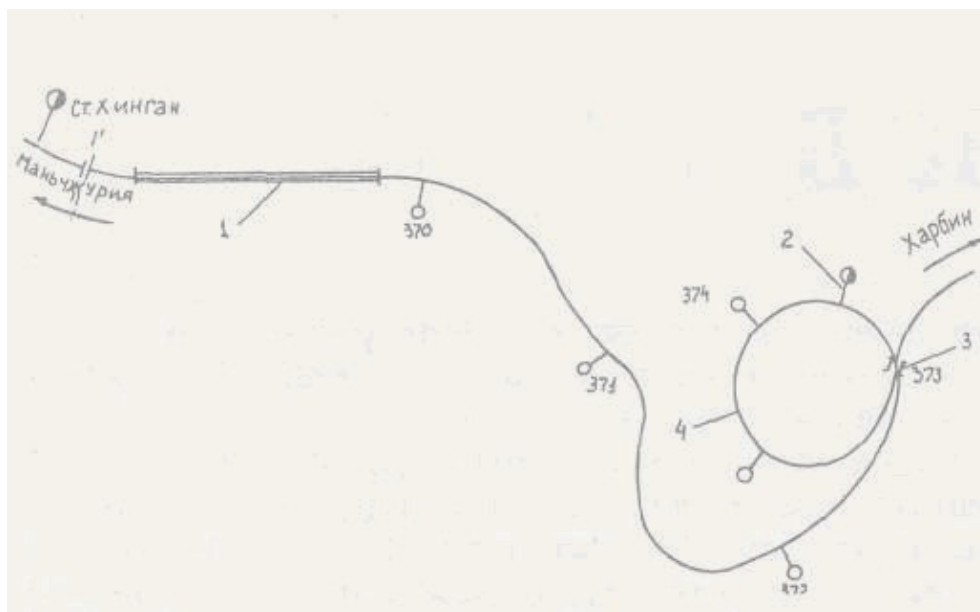


Рис. 5. Петля Бочарова на КВЖД (1 – тоннель; 2 – разъезд; 3 – труба; 4 – траектория пути в плане)

Но на этом не исчерпывались оригинальные инженерные решения, примененные в ходе строительства дороги, и, в первую очередь, следует вспомнить, что именно на КВЖД впервые в мире был построен тоннель в вечной мерзлоте. Для этого осуществляли теплоизоляцию основного слоя породы, находившегося в условиях вечной мерзлоты, от слоя обделки тоннеля, что препятствовало таянию, и слой породы сохранял свои свойства.

Были и другие новшества: строительство насыпи на заболоченных грунтах, прокладка внутрипостроечных дорог улучшенного качества за счет применения гравийного покрытия и многое другое.

Итогом всего строительства явилось открытие летом 1903 года регулярного движения по магистрали. Таким образом, можно было от Москвы до Владивостока доехать на поезде, используя паромную переправу через Байкал. Европа в полном смысле этого слова получила прямой выход к Великому океану, но пока еще этого не осознала. При этом, время в пути курьерского поезда Москва – Порт-Артур составляло 13 суток и 4 часа, для пассажирского – 16 суток и 14 часов; стоимость билета 1-го класса на курьерский поезд составила 272 руб., а 3-го класса на пассажирский поезд – 64 руб. Прибытие скорых поездов в Дальний было согласовано с отправлением в тот же день из Дальнего принадлежащих КВЖД пароходо-экспрессов в Шанхай и Нагасаки. Уже к 1903 году Общество КВЖД владело 20 пароходами.

В принципе построенная дорога в Китае оказалась весьма насыщенной искусственными инженерными сооружениями: было построено 1170 мостов различной длины, 9 тоннеле-

лей и 230 водопропускных труб. Таким образом, искусственные сооружения составили более 21 тыс. погонных метров. Так что предположение о более благоприятном рельефе местности по сравнению с амурским вариантом во многом оказались иллюзорными, так как построенная дорога по количеству искусственных сооружений на 1 километр трассы сильно превосходила Транссиб. Но это, как оказалось, была еще не главная ошибка.

Стратегически оказалось невыгодным развивать недружественные территории в ущерб своим. Построенная железная дорога дала мощный толчок к развитию этих областей Китая: вдоль трассы основывались новые города, которые быстро росли по численности, в которых создавалась инфраструктура для эффективного развития и жизни населения. В этом случае яркий пример – город Харбин, этот китайский город с русской судьбой. И это на фоне русских областей Приморья, которые так и не дождались прихода цивилизации в виде железной дороги и потеряли возможность интенсивного развития. Более того, как оказалось, эта консервация отсталости не была ликвидирована через десять лет, когда дорога к этим областям была все-таки проложена. Случилось это уже в 1916 году, но времени для нормального развития уже не оставалось: как известно, за 1916 годом идет 1917 год, когда закрутились такие события, что о развитии этой местности и ее проблемах забыли практически на целый век. Но это были только косвенные потери.

К сожалению, практически сразу появились и громадные прямые потери: по результатам неудачной русско-японской войны 1904 – 1905 гг. Россия потеряла контроль над южным ответвлением КВЖД, то есть над веткой, ведущей к Порт-Артуру и Дальнему. А это, ни много ни мало, а 40% от всех капиталовложений в дорогу. Сумма на тот момент просто гигантская. И вложенный капитал стал работать на экономику Японии и Китая.

Следовательно, в том случае, если бы поворот в Китай не состоялся, сооружение Великого Сибирского пути обошлось бы для страны на 29% дешевле. Это составило почти треть всех понесенных затрат, от которых сторона, их осуществившая, не получила ничего кроме усталости. В этом случае российские территории в Забайкалье и Приморье получили шанс на развитие, относительно спокойное десятилетие на его реализацию и, как минимум, около миллиарда рублей на это развитие. К сожалению, такого шанса у этих территорий нет до сих пор. А история не знает сослагательного наклонения. Вышло так, как вышло.

Надо сказать, что случай с КВЖД не единственный в истории нашей страны, когда власть развивала присоединенные территории в ущерб коренным. Для этого достаточно вспомнить хотя бы Польшу, Финляндию, Карскую область, которые до революции входили в состав Российской империи. Темпы развития этих областей явно опережали темпы развития великорусских частей империи, что дало возможность В.И. Ленину в своей работе отметить, что национальные окраины в промышленном отношении более развиты, чем центральные районы Великой России. То же самое наблюдалось и в советское время, когда отмеченный Лениным перекокс не был исправлен, а, наоборот, увеличил существующий разрыв до критических значений.

Но продолжим про КВЖД. Оставшаяся часть дороги за истекшее столетие имела очень непростую судьбу: переходила из рук в руки, но номинальным владельцем ее оставался правопреемник Российской империи – Советский Союз, пока по решению руководства СССР в 1952 году вся дорога (КВЖД) ни была безвозмездно передана коммунистическому Китаю... Легко дарить то, что не тобой создавалось. Трудно созидать, а разбазаривать то, что не тобой создано – большого ума не надо.

Итак, в 1903 году пока все эти стратегические ошибки были еще не очевидны, ситуация выглядела так: благодаря трудовому подвигу русских инженеров и рабочих была построена дорога, соединяющая центр страны с Тихим океаном: из Москвы всего за полмесяца можно было добраться до Владивостока. Но путешествие в вагоне по рельсам в одном месте приходилось все-таки прерывать: на пути вставал Байкал, славное море. Приходилось пользоваться паромной переправой. Поезд доходил до станции Байкал, а дальше дорога прерывалась и возобновлялась только на другом берегу озера на станции Мысовая. А между станци-

ями Байкал и Мысовая действовала паромная переправа. Специально спроектированный и построенный паром-ледокол "Байкал", имеющий водоизмещение 3470 тонн, перевозил по 25 гружёных вагонов за рейс и мог преодолеть толщину льда до 70 сантиметров. Для применения переправы независимо от толщины льда помимо парома-ледокола был построен и просто ледокол «Ангара», назначение которого – прокладывать путь во льдах для «Байкала». В зимний период от станции Байкал до восточного берега озера прокладывали по льду рельсы, по которым и переправляли до 200 вагонов в сутки.

Таким образом, для того, чтобы выполнить последнее условие строительства: дорога должна быть непрерывной, необходимо было построить заключительный участок Великого Сибирского пути: Кругобайкальскую железную дорогу.

Вопрос строительства Кругобайкальской дороги поднимался еще в 1881 году, тогда же были проведены предварительные изыскательские работы, направленные на определение генеральной трассы будущей магистрали. Решался вопрос о том, как обходить озеро — с севера или юга. Остановились на южном варианте, хотя с инженерной точки зрения северный был более предпочтителен. Но в данном случае сработала, как сейчас сказали бы, социальная ответственность строителей. Южный вариант был уже более освоен, и приход в эти местности трассы железной дороги давал новый импульс к развитию, именно поэтому его и выбрали.

Работы по сооружению стального пути были начаты в 1899 году. Во главе строительства был поставлен опытный инженер путей сообщений Б.У. Савримович¹⁵. Длина строящейся трассы имела всего-то 260 километров. Но на этом пути пришлось возвести 39 тоннелей, 47 предохранительных галерей, 14 км подпорных стен, многочисленные виадуки, волнорезы, мосты и трубы. На каждый километр дороги был в среднем использован вагон взрывчатых веществ. Построенная дорога в иностранной печати получила название «Золотой пряжки стального пояса России».

К 1905 году построена была однопутная дорога, но учитывая важность данного участка, его стратегическую значимость для страны, очень быстро пришли к необходимости сделать эту дорогу двухпутной. Соответствующие работы выполнялись в течении 1911 – 1914 годов. Это увеличило пропускную способность дороги до 48 пар поездов.

Из инженерных особенностей строительства следует отметить широкое использование нового, на тот момент времени, материала – железобетона.

В итоге по плотности искусственных инженерных сооружений на один километр трассы Кругобайкальская дорога занимает первое место в стране и одно из первых в мире.

В итоге сдача Кругобайкальской железной дороги совпала по времени с окончанием русско-японской войны. Итоги войны вполне известны: Россия потеряла контроль над южной частью КВЖД, но под ее контролем осталась ветка до Владивостока. То есть, формально со сдачей Кругобайкальского участка дороги прямой путь от Москвы до берегов Тихого океана существовал, но часть этого пути протяженностью в 1513 километров находилась на территории государства (Китай), не испытывающего особо дружественных чувств к владельцу дороги. К тому же Китай сам мог в любой момент стать жертвой агрессии со стороны Японии и тогда контроль над дорогой мог быть утерян полностью. Что, собственно, и произошло буквально через 25 лет. Следовательно, диверсификация рисков, потребности развития собственных территорий, стратегическая необходимость настоятельно требовали воплотить в

¹⁵ Савримович Болеслав Устинович — окончил Константиновское военное училище в Санкт-Петербурге и Институт инженеров путей сообщения. Участвовал в строительстве Моршано-Сызранской, Боровичской, Муромской, Екатерининской, Самаро-Уфимской, Оренбургской, Сибирской железных дорог. В 1893 году назначен начальником технического отдела Управления по сооружению Сибирской железной дороги. Принимал участие в решении сложных технических вопросов по строительству Транссибирской магистрали, в том числе обоснование левобережного варианта (левый берег реки Ангара) подъездной железной дороги Иркутск – станция Байкал и Байкальской паромной железнодорожной переправы.

жизнь первоначальный план строительства Транссибирской магистрали, проходящей целиком по российской территории. Для этой цели было необходимо построить участок дороги от Сретенска до Хабаровска, протяженностью 2115 километров. Кроме того, прошедшая война показала недостаточную пропускную способность однокольного Транссиба, возникла еще одна стратегическая задача: увеличение пропускной способности трассы.

Решение этой второй стратегической задачи с системных позиций заключалось в том, чтобы, во-первых, сделать дорогу двухколейной, а во-вторых, увеличить среднюю скорость движения по ней. Обе эти задачи в результате состоявшегося в середине 1907 года решения на общегосударственном уровне были к началу первой мировой войны успешно решены: участок от Челябинска до забайкальской станции Карымская, а это более 4500 километров, стал двупутным. Были ликвидированы крутые повороты, то есть магистраль была значительно спрямлена и усилена, уклоны смягчены.

Одновременно решалась и главная стратегическая задача: соединения Хабаровска с уже построенной частью Транссибирской магистрали. При этом ставилась задача постройки линии железной дороги исключительно по российской территории: недавние уроки были учтены. Строительство здесь велось в исключительно трудных условиях даже по меркам остальных участков Великого Сибирского пути.

Трасса будущей дороги, в результате работы изыскателей, была определена по берегу Амура в коридоре, определявшем минимальное расстояние от берега реки 15, а максимальное до 130 километров. Трассу строительства разделили на четыре участка: головной (Куэнга – Урюм); западный (Урюм – Керак); средний (Керак – река Буря); восточный (река Буря – Хабаровск).

Работа проходила в тяжелейших условиях непроходимой тайги и сплошных болот. В этом случае приходилось принимать нестандартные инженерные решения. Например, руководитель строительства восточного участка дороги А.В. Ливеровский¹⁶ (1867 – 1951 гг.) предложил своеобразную технологию сооружения земляного полотна на заболоченной местности. Технология заключалась в том, что в зимнее время по образовавшемуся льду укладывались рельсы и вдоль сооруженного таким образом зимника отсыпался песчаный грунт. Весной, когда происходила осадка всей сооруженной конструкции, на него настилали еще рельсы и пускали. Вы не поверите, *экскаваторы*, рис. 6. Да, да, экскаваторы!!! Хотя на календаре был всего-то 1912 год. Эти строительные машины осуществляли выработку грунта с обеих сторон пути, доводя строящуюся насыпь до проектной отметки. А для возки грунта и доставки необходимых для стройки материалов А.В. Ливеровский, еще раз внимание, использовал *грузовые машины*.

Заслуга А.В. Ливеровского в том, что он сумел внедрить широкую механизацию земляных работ. Для этой цели он, используя преимущество проектного подхода, дающего ему достаточно широкие полномочия на своем участке магистрали, заказал на Путиловском заводе три одноковшовых и семь многоковшовых экскаваторов.

¹⁶ Ливеровский Александр Васильевич — российский инженер путей сообщения, доктор технических наук, профессор. Министр путей сообщения Временного правительства (1917). В 1894—1897 работал инженером на сооружении Транссибирской железной дороги. В 1901—1905 — руководил строительством участка Кругобайкальской железной дороги, на котором были возведены 12 тоннелей и 4 противообвальных галереи, объем скальных выработок составил 2,5 млн. кубометров. Во время строительства проявил себя квалифицированным управленцем: построил вдоль берега озера Байкал причалы для выгрузки стройматериалов и конструкций, создал флотилию для транспортировки по воде всего необходимого для работ, в середине участка построил электростанцию, которая впервые в стране обеспечивала электроэнергией железнодорожное строительство. Во многом благодаря его усилиям движение по Кругобайкальской дороге было открыто досрочно, что позволило обеспечить по ней переброску войск на фронт русско-японской войны. Участвовал в проектировании ледовой «Дороги жизни» через Ладогу, давал консультации по осушению выемок, возникших от разрыва снарядов, по восстановлению земляного полотна, устройству противотанковых заграждений, оптической маскировке.

Возведение этого участка магистрали, опять-таки по настоянию А.В. Ливеровского, осуществлялось хозяйственным способом, то есть без подрядчиков, своими силами, что существенно удешевляло строительство. И только сооружение моста через реку Амур, с учетом большой сложности и специфичности предстоящих работ, было передано подрядчикам.

Таким образом, к 1915 году вся Транссибирская магистраль была закончена. Проходила она только по территории, принадлежащей России, но в этой магистрали имелся разрыв в несколько километров: отсутствовал мост через реку Амур в районе Хабаровска. Сооружение моста представляло собой исключительно сложную инженерную задачу с учетом ширины реки, почти 2 километра, сильного течения, глубины до 14 метров, двух мощных паводков в году и тяжелых ледовых условий. Но исключительно сложные условия при строительстве Великого Сибирского пути были почти уже нормой. И летом 1913 года закладка моста состоялась.

Мост спроектировал корифей российского мостостроения профессор Л.Д. Проскураков, арочную эстакаду для левобережной пойменной части моста через протоку – Г.П. Передерий¹⁷ (1871 – 1953 гг.). Руководил строительством моста инженер путей сообщений Б.И. Хлебников¹⁸ (1877 – ? гг.).

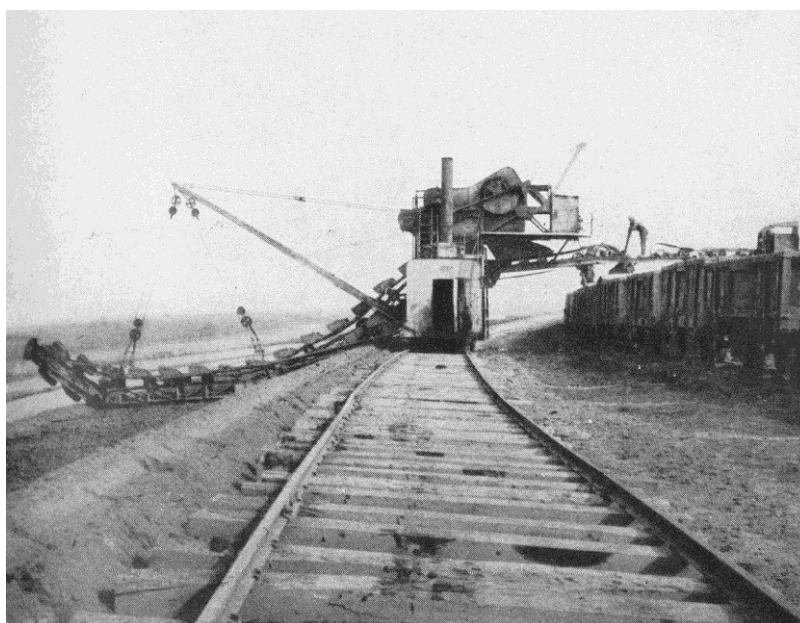


Рис. 6. Один из первых многоковшовых экскаваторов на строительстве Транссиба

Сооружение представляло из себя металлобетонную конструкцию, состоящую из 18 пролетов. Длина каждого из пролетов составляла 130 метров, а масса 1000 тонн. Общая дли-

¹⁷ Передерий Григорий Петрович – инженер и учёный, мостостроитель. Академик АН СССР. Окончил Петербургский институт инженеров путей сообщения. Преподаватель Московского инженерного училища (с 1902 года), Петербургского Института инженеров путей сообщения (в 1907—1914 годах и 1920—1942 годах), Высших женских политехнических курсов. Директор Института гражданских инженеров с 1922 по 1926 года.

¹⁸ Хлебников Борис Иванович – русский инженер путей сообщения. Окончил Петербургский институт инженеров путей сообщения. Направлен в экспедицию по производству изысканий железнодорожных линий по Южному склону Уральского хребта. С 1901 года работал на постройке Второй Екатерининской железной дороги сначала инженером, а затем - начальником дистанции. В 1906 году участие в изысканиях железнодорожных линий Уральск – Акмолинск (ныне Астана, Казахстан) и Уральск – Илецк. С 1907 года он участвовал в изысканиях, а затем переустройстве горных участков Сибирской железной дороги между Ачинском и Иркутском. Дата смерти и место неизвестны.

на моста составляла 2599 метров, а с учетом эстакад, обеспечивающих проезд к мосту, длина составляла 3890 метров, высота конструкции достигала 64 метра, а ширина 25, см. рис. 7. Все это делало Амурский мост, или как его называли при открытии Алексеевский, самым крупным в России.

Первоначально на строительство моста было отведено 26 месяцев, но вмешалась разразившаяся первая мировая война. Но даже в этом случае при тяжелейшем форс-мажорном положении сдача объекта была отодвинута всего на 1 год, и уже 5 октября 1916 года мост был введен в эксплуатацию. И это несмотря на потрясающую логистику, которая свела бы с ума любого современного специалиста: основные детали моста, его фермы изготавливались на заводе в Варшаве, а далее морем доставлялись к месту установки, то есть в Хабаровск, иначе говоря, через полмира. Даже в обычное время этот путь не был быстрым и легким, а уж в военное и говорить нечего.

История последних двух мостовых пролетов, отправленных из Варшавы еще до начала войны, вполне просится к воплощению в некое остросюжетное произведение. Судно, шедшее с грузом через Индийский океан, вынуждено было уклоняться от встреч с германскими рейдерами, бесчинствовавшими в том районе мирового океана, с целью нарушения коммуникации союзников. В итоге оно оказалось на острове Цейлон в притопленном состоянии, груз был утерян. Его достали со дна только через полгода и, наконец, в 1915 году привезли в Хабаровск. Но пришлось на месте изготавливать недостающие детали.



**Рис. 7. «Амурское чудо», «Алексеевский мост»
в городе Хабаровск**

И, все-таки, несмотря на все трудности, мост был сдан, тем самым завершилась эпопея сооружения сплошного, без разрывов, Великого Сибирского пути, позволяющего по железной дороге проехать от Атлантического до Тихого океана.

Долгое время Амурский мост оставался единственным железнодорожным мостом через Амур. Второй мост через Амур был построен только в 1975 году в районе Комсомольска-на-Амуре. Но этот мост длиной в полтора километра строился шесть лет с 1969 по 1975 годы, что, естественно, ни в какое сравнение со скоростью возведения «Амурского чуда» не идет. Не помогла даже современная техника, которая вряд ли в полной мере может компенсировать отсутствие отлаженных организационных механизмов реализации уникальных проектов, которые применялись при строительстве Великого Сибирского пути вообще и Алексеевского (Амурского) моста в частности.

А мост работал без всяких ограничений до 80-х годов XX столетия, когда коррозия металлических элементов стала все-таки брать свое, и в 90-х годах мост подвергли реконструкции. Опоры моста остались те же, металлические пролеты были заменены новыми. Но один старый пролет оставили, создав на его базе музей Амурского моста.

Трудовой подвиг русских людей, хотя и забытый большинством потомков, материализован в виде стальной магистрали, служащей до сих пор. И здесь бесспорна заслуга отечественных инженеров, оказавшихся способными генерировать решения, оправданность которых была проверена столетней эксплуатацией. Вполне уместно вспомнить оценку одного из участников строительства Транссиба, ставшего впоследствии академиком АН СССР Г. П. Передерия, который сказал: «Русские инженеры построили для своей сети путей сообщения тысячи мостов. Если мы не можем похвалиться особым блеском наших мостов в смысле оригинальности их системы, мы можем, однако, сказать, что мы скромно делали, мы делали хорошо, солидно, с полным знанием дела и с полным пониманием ответственности за те жизни, которые общество доверило нам, поручая сооружение мостов. Мы можем похвалиться минимумом мостовых катастроф. Можно сказать, что за наши неудачи мы платили деньгами, а не человеческими жизнями.» [1].

Эксплуатация дороги началась еще задолго до ее полного завершения. Уже построенные участки сразу же стали интенсивно использоваться, давая своеобразный импульс развитию территорий, по которым они проходили. В качестве примера можно привести тот факт, что построенные участки магистрали к 1908 году стали уже рентабельными, а к 1912 дорога принесла бюджету империи 14,4 млн. руб. чистого дохода.

Необходимо иметь в виду, что на трассе Великого Сибирского пути длиной 9289 километров расположено не так уж много городов, всего 87, то есть один город на 107 километров пути. Но если учесть концентрацию населенных пунктов, имеющую тяготение к районам, расположенным западнее Байкала, то можно установить, что на районы Забайкалья и Приморья приходится всего 19 городов или один город на 201 километр.

Тем не менее, следует признать, что основная экономическая деятельность в этом регионе имеет явное тяготение к Великому Сибирскому пути, расположенному в своеобразном коридоре величиной примерно в сто километров по обе стороны магистрали. Что показывает и анализ темпов роста численности населения в Европейской части страны, составивший за период с 1897 по 1914 года 36,17%, в то время как в Сибири аналогичный показатель имел значение равное 75,44%. Столь рекордные темпы роста сибирского населения, безусловно, связаны со строительством Великого Сибирского пути.

Таким образом, закладывалось общегосударственное значение построенной магистрали, которая в итоге позволила удержать территорию Приморья и Восточной Сибири в ходе кровопролитной братоубийственной гражданской войны, последовавшей буквально через год после завершения строительства магистрали.

Еще до полного завершения возведения Великого Сибирского пути светлые головы русских инженеров путей сообщения стали размышлять над сугубо русским вопросом: «А что же дальше? Что делать?».

И дела нашлись... Несмотря на кровопролитную войну, которую вела страна, в 1916 году российские научно-производственные кадры с оптимизмом смотрели на будущее строительство магистрали: начиналось планирование на 1917-1922 годы (пятилетнее планирование позднее перешло к советским организациям). Для осуществления этого процесса представители целого ряда министерств и государственных органов вошли в так называемое «Особое междуведомственное совещание по выработке плана железнодорожного строительства на предстоящее пятилетие 1917—1922 гг.»: члены Думы, Госсовета, влиятельного Императорского русского технического общества, министерства путей сообщения и др. Министерство путей сообщений делегировало туда таких видных специалистов, как А. В. Ливеровский, И. Я. Манос, С. Н. Ястржембский и др. Надо особо подчеркнуть, что разработка проектов строительства магистрали велась с учетом важнейших проблем территорий, через

которые предполагалось провести магистраль – вопросы заселения новых территорий, финансирование проектов, вопросы дальнейшего экономического роста, проблемы земледелия и многие другие тщательно прорабатывались специалистами. В конечном итоге, в середине января шестнадцатого года на состоявшемся Специальном заседании Комиссии о новых железных дорогах было принято решение о развитии горнодобывающей и золотодобывающей отраслей промышленности Приленского края путем проведения железной дороги от Транссибирской магистрали через город Братск вплоть до Бодайбо (через Усть-Кут). В дальнейшем строились планы дотянуть железную дорогу до Якутии (при достаточно примитивной технике тех лет это представлялось вполне возможным и имело под собой реальное технико-экономическое обоснование).

Финансирование строительства железных дорог на этапе соединения Приленского края с Транссибом предполагалось осуществлять как за счет государственных средств – порядка четырех тысяч верст ежегодного строительства, так и за счет привлечения средств частного капитала. За счет средств «частников» планировалось строить в два раза меньше – порядка 2000 верст путей ежегодно.

Надо отметить, что наши предки не заглядывались на Запад в поисках подвижного состава, рельсового полотна, необходимой строительной техники и прочего. Все это предполагалось производить собственными силами на российских предприятиях. Это дало бы мощный толчок развитию отечественной промышленности. Конечно же, не было забыто еще одно важнейшее направление работы – подготовка кадров для столь грандиозного проекта. Более 11 миллионов рублей предполагалось направить на открытие сорока специальных железнодорожных школ по подготовке техников для строительства и эксплуатации Транссиба. Высшие учебные заведения должны были выпускать не менее 725 высококвалифицированных инженеров-путейцев. Ввиду того, что только два города вели подготовку инженеров железнодорожного транспорта – столица и Москва, было признано целесообразным не только расширить прием студентов и улучшить качество подготовки в этих городах путем реконструкции вузов, но также учредить еще один Институт инженеров путей сообщения в одном из южных городов Российской Империи (назывались в числе кандидатов Харьков, Ростов-на-Дону и пр.).

Из всего вышесказанного можно сделать однозначный вывод, что в трудное для страны военное время была проведена скрупулезная работа по подготовке масштабного проекта прокладки железных дорог с намеченным выделением значительных средств на осуществление этого проекта.

Не была забыта и Байкальская переправа. За ней сохранялось дублирующее Кругобайкальскую ветку назначение всей дороги, а также железнодорожной паромной «стыковки» с планируемой в перспективе Северобайкальской железной дорогой, которая должна была пройти от северной оконечности Байкала в район города Бодайбо (Якутия). Таковы были планы, которым не суждено было сбыться. Причем, учитывая, что уже совершили люди, планирующие это, следует признать, что они были людьми дела и слов на ветер не бросали. Но случилось то, что случилось, и сегодня мы имеем совершенно другую реальность: в 2007 году город Бодайбо соединен *грунтовой!* автомобильной дорогой до ближайшей станции на БАМе Таксимо. Дорога с разрывом: мост через реку Витим пока не построен (обещают построить к 2025 году). И это спустя почти сто лет после дерзких планов людей, уже совершивших техническое чудо, построивших Великую трассу.

Не знали члены Особого междуведомственного совещания, что в это же время в Швейцарии бродил по местным кофейням лысоватый человек в котелке, мечтавший превратить войну империалистическую в гражданскую. И надо сказать преуспел в этом. Наглядная иллюстрация итогов развязанной братоубийственной войны приведена на рис. 8.

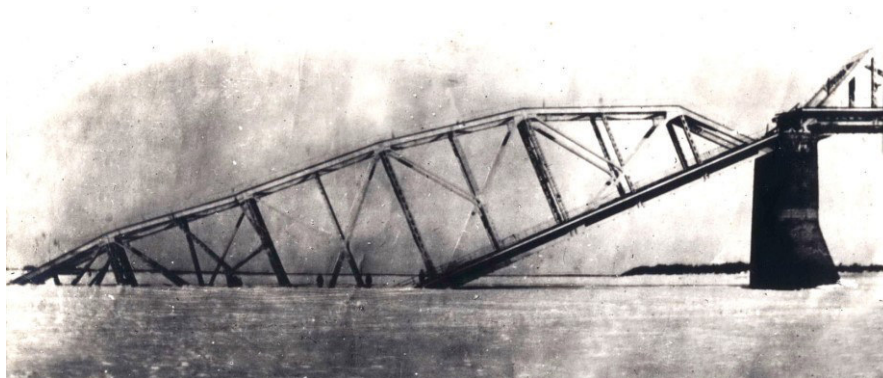


Рис. 8. Взорванный Алексеевский мост (Амурское чудо)

5 апреля 1920 года отступавшими из Хабаровска красными партизанами были взорваны два пролета (№ 12 и 13) Амурского моста для того, чтобы отрезать путь на левый берег противнику. Но, военное значение проведенной операции оказалось близко к нулю: на реке, несмотря на апрель, стоял еще достаточно толстый лед, воспользовавшись которым противник стремительно переправился на другой берег.

Вот так одни мечтали о соединении стальной магистралью отдаленных уголков страны с центром, а другие промчались по этой стране с «трехдоймовками», превращая в руины все вокруг. Надо сказать, что страна по выплавке чугуна в начале 20-х годов сразу после гражданской войны, о которой писал и мечтал В.И. Ленин еще в 1914 году, находилась где-то на уровне петровских времен, то есть упала на два столетия.

Мы рассмотрели формирование элементов проектного управления в России на примере строительства Великого Сибирского пути. В ходе такого строительства создавались новые и совершенствовались уже существующие способы управления производством. Одной из таких действенных форм, направленных на удешевление строящихся дорог, был предложен, как уже упоминалось выше, А.В. Ливеровским и представлял собой реализацию идеи строительства хозяйственным способом. Но это был не единственный подход. Известным инженером путей сообщения и одновременно писателем Н.Г. Гарин-Михайловским предлагалось использовать аналог современного бюджетного комитета, который находился под контролем общего собрания инженерно-технических работников (ИТР) строительства. В этом случае бюджетный комитет определял необходимость выделения определенной суммы, а общественный контроль в лице собрания ИТР следил за целевым и эффективным использованием расходующихся средств.

В ходе железнодорожного строительства появились также новые, оригинальные модели календарного планирования. В отличие от уже известных графиков Ганта, русскими инженерами было предложено изображать план производства работ в виде графика, который позже получил название «циклограммы» [3].

Великий Сибирский путь стал величайшим достижением российской инженерно-технической мысли, оказавшей влияние и на мировые представления о железнодорожном строительстве. Работы по постройке Транссиба явились школой управления и организации, а решение прокладывать железную дорогу с двух концов было по истине пионерским. Все эти новации позволили достигнуть совершенно невиданных темпов строительства – до 700 километров железнодорожных путей в год. Причем необходимо было учесть, что дорога шла по необжитым и неосвоенным местам, когда сведения о каждой реке необходимо было собирать практически впервые, вести соответствующие гидрологические наблюдения, исследовать берега. При этом требовалось построить сотни мостов и других искусственных инженерных сооружений. Достаточно сказать, что на всего-то 270 километровом участке Кругобайкальской железной дороги было построено 39 тоннелей, 50 противообвальных галерей,

14 км подпорных стен... Благодаря построенной магистрали край стал развиваться стремительными темпами: лишь за первое десятилетие существования Транссиба население Сибири выросло в два раза!..

Библиографический список

1. История железнодорожного транспорта России / Под общ. ред. Е. Я. Красковского, М. М. Уздина. – СПб., 1994. – Т. I: 1836-1917 гг. – 336 с.
2. Железнодорожный транспорт: Энциклопедия / Гл. ред. Н.С. Конарев. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1994. – 559 с.
3. Математические основы управления проектами / Под ред. В.Н. Буркова. – М., Высш. шк., 2005. 423 с.

HISTORY OF PROJECT MANAGEMENT IN RUSSIA. (ACROSS CHINA TO THE PACIFIC OCEAN)

S.A. Barkalov, P.N. Kurochka

Barkalov Sergey Alekseevich, Voronezh State Technical University, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Construction Management
Russia, Voronezh, e-mail: bsa610@yandex.ru, tel.: +7-473-2-76-40-07

Kurochka Pavel Nikolaevich, Voronezh State Technical University, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Professor at the Department of Construction Management
Russia, Voronezh, e-mail: kpn55@rambler.ru, tel.: +7-473-276-40-07

Abstract. The origin of origin project-oriented management in Russia. It is shown that it arose in the bowels of the Russian army that was being formed. As the country's economic development began to arise quite complex tasks that it was not possible to solve within the framework of traditional management approaches. The most typical example of the application of elements of control technology can be seen in the course of the construction of the Trans-Siberian Railway. In the process of carrying out work on such a large-scale project, an interdepartmental Committee of the Siberian Railway was established, whose activities facilitated the fastest completion of the work.

Keywords: history of project management, project-oriented management, dualistic character of management, mega8-project, Trans-Siberian Railway.

References

1. History of the railway transport in Russia / Under the total. Ed. E. Ya. Kraskovsky, M. M. Uzdin. - St. Petersburg, 1994. - T. I: 1836-1917 years. - 336 s.
2. Rail: Encyclopedia / Ch. Ed. N.S. Konarev. - Moscow: The Great Russian Encyclopedia, 1994. - 559 p.
3. Mathematical foundations of project management, Ed. V.N. Burkova. - M., Высш. Shk., 2005. 423 p.

УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫМИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

УДК 316.422

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В КОМПАНИИ

М.С. Агафонова

Агафонова Маргарита Сергеевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры управления строительством*

Россия, г. Воронеж, e-mail: agaf-econ@yandex.ru, тел. +7905-644-47-59

Аннотация. Статья посвящена вопросам использования информационных технологий в инновационном предпринимательстве, источникам предпринимательских рисков в IT-консалтинге, так же рассмотрению аспектов управления рисками в IT-компаниях на основе методики риск-менеджмента. Рассмотрен авторский взгляд на суть различного рода подходов к совершенствованию бизнес-процессов в компании с точки зрения инновации в современных реалиях рыночных отношений. В статье предпринята попытка выделения стадии жизненного цикла бизнес-процесса, а также рассмотрено определение самых действенных и используемых методов реализации бизнес-процесса в целом.

Ключевые слова: консалтинг, информационные технологии, инновационное предпринимательство, бизнес-процесс, оптимизация, реинжиниринг, модификация, инжиниринг, бенчмаркинг, эффективность, новые технологии, реконструкция, статистический анализ, конкурентная позиция, рынок.

Актуальность выбранной темы заключается в том, что общественные и финансовые изменения, которые происходят в обществе, поставили проблему совершенствования инноваций к наиболее приоритетным. В настоящее время в мире происходят глобальные изменения в двух развивающихся составляющих экономики: в бизнесе и информационных технологиях.

1. Введение. Концептуальные основы бизнес-процессов

На сегодняшний день в современных экономических условиях для создания финансового равновесия, в среднесрочных и долгосрочных перспективах каждой компании необходимо повышать свои конкурентные преимущества. Направление на закрепление полученных точек оборота конкурентности и его совершенствования влечет за собой требование регулярного улучшения работы компании, как в управленческом потенциале, так и в производственном.

Последнее десятилетие предприятия воспринимается как комплекс и система взаимнорегулируемых бизнес-процессов. По своей природе они являются процессами совершенствования управления, процессами по организации и планированию, ресурсными процессами, другими управленческими процессами и явлениями.

На наш взгляд, бизнес-процессы являются горизонтальными зависимостями внутреннего и взаимодействующего между собой функционального действия. В результате чего происходит выпуск продукта или какого-либо компонента материального блага.

Некоторые исследователи выделяют бизнес-процесс, как «комплекс разновидностей деятельности (activities), имеющей один или более видов входящих потоков и создается выход, который имеет ценность для клиента» [2]. «Бизнес-процессом – является такое множество внутренних шагов работы, которые начинаются с одного или более входов и заканчиваются получением продукта, необходимого клиенту» [3].

Совершенствование внутренних условий функционирования компании, а также преобразование внешних факторов воздействия - источник снижения производительности системы бизнес-процесса. Таким образом происходит изменение основы сущности процесса предприятия, стратегическая реорганизация данной этой системы, вследствие чего происходит оптимизация системы предприятия в целом.

В процессе оптимизации бизнес-процесса используются два основных методических концепта:

– постепенная (пошаговая) процедура – является непрерывным усовершенствованием процесса в границе имеющегося организационного корня управления, что влечет за собой незначительное капиталовложение или вообще не требует его;

– кардинальная процедура, ведет к значительным модификациям процесса и возможного преобразования организационного корня управления [4].

Нами предложен метод совершенствования бизнес-процесса – основой является введение набора изменений, которые постепенно направлены на повышение качества работы уже имеющегося бизнес-процесса.

Необходимость в улучшении проявляется, тогда, когда в общем параметре бизнес-процесса функционируют в нормальном режиме, и не проявляют больших затруднений, не влекут убытка и потерь, а именно отсутствует угроза потери стабильности работы компании.

Так, следует отметить, что в фундаменте улучшения бизнес-процесса в компании лежит плавное и сосредоточенное совершенствование уже имеющегося. В исключении самого изменения, очевидным знаком улучшения представляется малые изменения и высокая скорость результата.

Подбор метода усовершенствования процесса в компании представляет собой сложную работу, таким образом необходимо обозначить критерии и затем выбирать наиболее современные методы для улучшения бизнес-процесса. Данными критериями обычно являются жизненные циклы исследуемых бизнес-процессов, которые предъявляют определенные требования к методу улучшения и определяют главные способы работы процессов.

В жизненные циклы бизнес-процесса включаются такие стадии как:

- Выбор процесса – определение входа и выхода ресурса, взаимодействия с различными процессами, работа по его стандарту и регламенту. Базисом является – стремление к новой цели посредством решения ряда поставленных задач.
- Развитие процесса – адаптационные меры к новым клиентам.
- Устойчивая и стабильная работа процесса.
- Запланированное снижение показателей эффективности процесса – снижение показателя результатов интенсивности, производительности и продуктивности процесса, из-за недовольства потребителей. Зачастую это приводит к его аннулированию, либо полному изменению.
- Реорганизация процессов – создание новых процессов, преобразование старых, отсутствие необходимости в каком либо процессе/процессе.

Оптимизация бизнес процесса вырабатывается методом, который влечет за собой, определенные изменения, данный метод трактуется как «реинжиниринг», что в переводе с английского «reengineering» означает – «перестройка», на сегодняшний день приобретает новый виток актуальности. Реинжиниринг по нашему мнению, является принципиальным

переосмыслением и глобальным перестроением бизнес-процессов для дальнейшего получения более интенсивного показателя продуктивности: цены, качества, обслуживания, технологичности и оперативности.

Ключевым понятием в термине реинжиниринга является понятие «радикальный», что в переводе с латинского имеет значение «корня», тем самым для радикального преобразования нужно выявление корня проблемы, избавление от всего устаревшего, ненужного и начало нового, с нуля. Неосновательные изменения и улучшения, исправление и изменение существующих процедур и структур не является актуальным и не принесет ожидаемого результата [5].

Основой реинжиниринга является отклонение всей структуры и появление инновационного метода и способа управления предприятием и бизнесом в целом. Процесс реинжиниринга должен определен быть директором компании таким - какой должен быть конечный результат в компании, что необходимо сделать, нынешнее положение компании не должно браться во внимание.

При изучении вопроса о реинжиниринге, мы столкнулись с проблемой, что сам инжиниринг процесса, как один из метода оптимизации бизнес-процессов. Понятие «инжиниринг» взято из инженерного дела («engineering» - «проектирование», «изобретение»). Многие исследователи считают, что инжиниринг - это инновационный метод мышления, который формирует новый взгляд на структуру и основу организации как на инженерную деятельность [6].

Методы инжиниринга позволяют изучение деятельности каждой компании алгоритмической последовательности, выделяя отдельную бизнес-процедуру в командные «процедуры» и «функции», тем самым определяя работу компании, в дальнейшем представляя ее в виде «программы» со своими входными и выходными данными [7].

По нашему мнению, инжиниринг в системе бизнес-процессов – это форма представления работы компании в виде алгоритм - схемы. Сущность инжиниринга основана на построении такого оптимального алгоритма работы определенного бизнес-процесса, при котором на основе анализа и структурирования входной информации, можно получить данные о работе предприятия в целом. Подводя итог, можно сделать вывод - инжиниринг может проектировать бизнес-процессы с нулевой точки отсчета (бизнес-процесс вновь создаваемых организаций), и о бизнес-процессах абсолютно новых форм и видов деятельности действующих компаний.

2.Оптимальная наладка процесса

Инжиниринг относят к глобальным методам оптимизации бизнес-процессов, так как это приводит к изменениям бизнес-системы в целом - как целостности взаимосвязанных процессов.

Бенчмаркинг наряду с реинжинирингом, находится в постоянном изменении и совершенствовании определенного бизнес-процесса, а так же инновационным процессом лидирующей компании, с целью сбора данных, помогающей в целом в определении цели своей модернизации и проведения мероприятия по улучшению деятельности. В бизнес-процессах производится сравнение, конечный итог, чего ложится в фундамент обучения и улучшения. Для работы с бенчмаркингом существуют следующие причины:

- 1) пришествие мотива к улучшению и обучению;
- 2) причина инновационной идеи и примера подражания;
- 3) скептическое отношение к существующим процессам.

Целью данного метода является усвоение определенного достижения в области бизнес-процессов на рынке и последующее улучшение.

Другим действенным методом анализа и совершенствования процесса является статистический анализ. Сущность метода заключена в выделении среднего значения показателя процесса, границ колебаний показателя процесса (вариации) и реализации действий для исключения выхода показателей за допустимые границы. Другими словами, если отклонение принимает значение больше стандартного, то появляется необходимость

его корректировки через поиск факторов, повлиявших на данное отклонение. Если процесс протекает в заданных пределах, то вмешательства не требуется. Ввиду того, что основные параметры процесса являются постоянными и стабильными, целесообразно применять метод статистического анализа на стадии стабильного функционирования бизнес-процесса. Это позволит владельцу процесса обеспечивать заданный уровень функционирования его ключевых параметров и выявлять факторы, отрицательно воздействующие на эффективность протекания процесса.

Все субъекты инновационной экономики имеют свои информационные системы, которые, как и другие информационные системы, обладают следующими основными свойствами, представленными на рис. 1.

Наиболее конкурентной в бизнесе, связанном с инновациями, является та фирма, которая уделяет высокую степень заинтересованности его производственным, торговым и экономическим образующим, оперативно находит решение вопросов сбора и обработки информации, постепенной адаптации и оптимизационного регулирования процессом планирования, обмена и распределения. Информационные технологии в настоящее время выступают наиболее эффективным и производительным элементом для развития инновационного бизнеса.



Рис. 1. Свойства информационных систем в инновационной экономике

Основными критериями для использования и применения коммуникационных и информационных средств в бизнесе нового поколения являются:

- 1) численность компаний:
 - применяющих ПК и обеспечивающих необходимость в информации во всемирной сети Интернет;
 - владеющих Интернет-сайтами;
 - применяющих конкретные сервисы глобальной прагматической среды Интернет;
 - применяющих Интернет-ресурсы в целях получения заказов на товары или услуги;
- 2) число работников, применяющих ПК.

Значительно возросло число организаций, которые активно используют Интернет-сайты, объединенные с различными подсистемами [1].

В России, на рынке IT-консалтинга, в период его "созревания", основными покупателями являлись компании нефтегазовой отрасли. Главной целью «вливания» денег в IT-отрасль стало желание выступить на международных фондовых рынках, которые выдвигали в пределах прагматического взаимодействия условия по применению новейших информационных систем и технологий.

Бизнес IT-консалтинга использует ряд услуг связанных с выработкой, предоставлением предложений и организацией масштабных мероприятий по части улучшения комплекса информационных структур и объектов в системе безопасности информации субъекта экономики и предоставляет определенный список услуг:

- услуги , связанные с консультированием по выбору и приобретению, компьютерных технических средств, системных и прикладных ПО, IT-инноваций, информационного обеспечения);
- услуги по созданию и введению автоматизированных систем управления организацией;
- системное администрирование локальных компьютерных сетей;
- услуги, связанные с повышением квалификации штата клиента и формированием информационной инфраструктуры пользователя IT-услуг.

IT-стратегия является основным продуктом в IT-консалтинге, включает: исследование и введение целевой архитектуры информационной системы инновационной организации [2].

3. Анализ и синтез исследуемого механизма системной интеграции

Рынок консультационных услуг в сфере ИТ обладает высокими стратегическими целями и перспективами.

Осуществление планомерного и регулируемого перехода к инновационной инфраструктуре - предполагает адаптационный график плавного внедрения IT-инновации. В последнее время возросло число компаний, которые имеют Web-представительства, соединенные с другими подсистемами [1].

На российском рынке IT-услуг осуществляют свою деятельность более сотни таких компаний, предоставляющих консалтинговые услуги. В их числе несомненными лидерами рынка являются: AT consulting, «Ланит», КРОК, «Компьюлинк», «Ай-Теко», они производят IT-проекты главным образом для больших коммерческих и государственных структур. Среди раздела IT-услуг вероятны установки, связанные с увеличением конкурентного преимущества среди IT-компаний, их слиянием/ поглощением, сокращением стратегических проектов, увеличением спроса на быстрые и относительно недорогие проекты для быстрого решения проблем заказчика, усилением пребывания на рынке крупных европейских и американских компаний. В будущем участников IT-рынка ждет усиление финансовой дисциплины, концентрация стараний на формирование умственных возможностей IT-компаний [4].

В любой компании наступает такой период, когда показатель эффективности и продуктивности деятельности начинает идти на упадок. Этап упадка более часто возникает, когда компания не производит периодическую реконструкцию бизнес-процессов.

Появление новых технологий, растущая конкуренция, сводится к тому, что бизнес – процессы становятся менее и менее удовлетворительными в запросах клиентов. Период упадка эффективности процесса является наиболее болезненной процедурой для компании, поэтому здесь нужно использовать методы совершенствования процессов, способных к увеличению их эффективности на 10 % или даже на 20 %, а минимально на 80 % [8].

Совершенствование бизнес-процесса позволяет обновить в организации уже имеющиеся процессы и технологии, таким образом предоставить ей неоспоримое конкурентное преимущество на рынке услуг. Следовательно, данный этап жизненного цикла бизнес-процесса обусловлен использованием и внедрением реинжиниринга, который

желательно, рекомендовано использовать наряду с бечмаркинг, так как взаимодействие продуктивных методов управления организации у конкурентов может значительно увеличить работу преобразования, что на сегодняшний день является важным моментом в управлении изменениями.

4. Исследование рисков в инновационной деятельности

Взаимообусловленными составляющими когнитивной экономики являются регулирование и риск. Деятельность ИТ-компаний в сфере инноваций прочно сопряжена с определенными видами рисков. В экономической литературе предлагаются множество классификаций этих рисков [3]. Основываясь на проведенных исследованиях, в ИТ-консалтинге можно предложить следующую классификацию предпринимательских рисков:

1) характер возникновения:

- субъективный, характеризующийся индивидуальными свойствами штата ИТ-компаний;
- объективный, сопряженный с недостаточно качественным информационным обеспечением при создании и внедрении ИТ-инновации, совершенствованием окружающей среды;

2) стадии внедрения ИТ-решения:

- на стадии принятия решения (погрешности в использовании средств и методов обработки информации, в ходе анализа информации, качественных и количественных методов оценки риска и др.);
- на стадии его реализации (погрешности при осуществлении ИТ-решения, внезапные метаморфозы во внешней и внутренней среде и др.);

3) сфера происхождения:

- внешний, определенный модификацией транзитивной экономики;
- внутренний, относящийся к особенностям деятельности ИТ-компаний;

4) характер компенсации:

- страхуемый, денежно рассчитанный страховой компанией;
- нестрахуемый.

В ИТ-консалтинге содержатся следующие виды предпринимательских рисков:

- материальный, сопряженный с утратами программных средств в связи с хищениями, шпионажа, дефектами и др.;
- промышленный, касающийся дефектов применяемых материальных, программных, шифровальных средств, секретности информации и др.;
- коммерческий, сопряженный с заминкой в выплатах, отказом от платежей и др.;
- экономический, появляющийся в ситуации утраты денежных средств;
- инвестиционный, заключающийся в снижении стоимости инвестиционного портфеля ИТ-компаний.

Информационная сфера ИТ-компаний включает множество взаимодействующих информационных частей. Главнейшими информационными составляющими являются персонал, информационные средства, автоматизированные системы, аппаратные, программные, шифровальные средства, напрямую принимающие участие в информационном процессе, или гарантирующие эффективность его работу. Внешняя информационная сфера компаний в ИТ-консалтинге отображена объектами, субъектами, действиями и процессами окружающей среды, оказывающими влияние на составляющие ее внутренней информационной среды. В процессе осуществления возможных неблагоприятных явлений внутри или вне информационной сферы ИТ-компаний возможно нарушение единства, доступности, секретности коммерческой информации. Принимая во внимание высокую значимость информации в процессах организации инновационных сообществ, можно говорить, что в предпринимательских рисках ИТ-компаний содержатся составляющие информационного риска. Следовательно, методика риск-менеджмента может быть качественно использована в регулировании информационных рисков ИТ-консалтинга.

Управление рисками в IT-консалтинге включает в себя несколько этапов, представленных на рисунке 2.

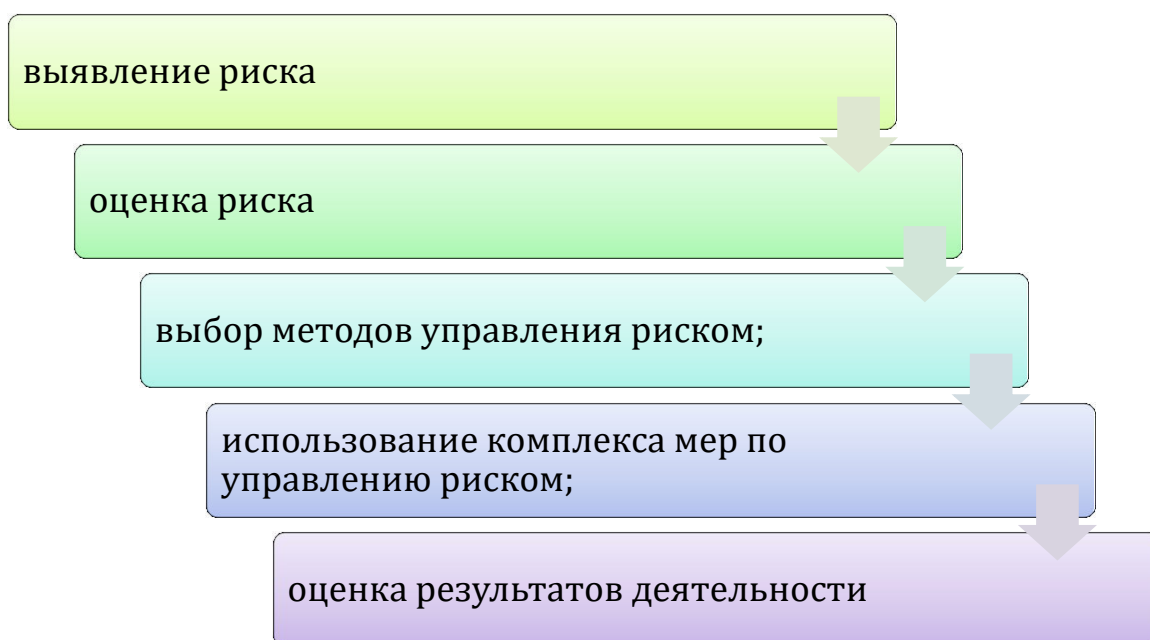


Рис. 2. Этапы методики управления рисками в IT-консалтинге

Наиболее сильное общемировое признание на данный момент получили международные стандарты, обеспечивающие информационную безопасность IT-компаний и управляющие ее рисками. К ним относятся: COBIT, BSI, BS7799, COSO, "Оранжевая книга" и др.

5. Выводы и предложения

Таким образом, актуальность и продуктивность в использовании того или иного метода совершенствования бизнес-процессов зачастую имеет свою зависимость от точного определения стадий жизненных этапов бизнес-процесса в организации. Метод должен быть выбран по условиям и факторам, влияющими на работу процесса. Неправильное решение управленческого характера имеет последствие в виде потерь конкурентного преимущества и позиций компании.

Подводя итоги научного исследования, следует отметить, что на сегодняшний день большинство компаний процесс оптимизации вкладывают одноразовую характеристику: совершенствования бизнес-процессов можно осуществить, если другого способа больше нет, то есть используется как первичная и необходимая мера. Однако плавные, равномерные и стабильные переходы в динамичном развитии компании могут быть только в том случае, если процессы оптимизации органично «встроены» в обычную деятельность организации. Непрерывное и постоянное совершенствование уже существующих бизнес-процессов необходимо для сохранения достигнутой конкурентной позиции на рынке. Когда же нужен «прорыв» и возникает необходимость изменения структуры и внедрения новых способов организации деятельности, помочь может реинжиниринг, а моделирование новых бизнес-процессов, необходимых для дальнейшего развития организации, возможно с помощью инжиниринга.

Очевидно, что только комбинация различных методов и инструментов оптимизации бизнес-процессов при правильном подходе и умении применить их в нужное время и в нужном месте позволит организации не только выжить в сложных ситуациях, но и в условиях нестабильности повысить эффективность деятельности.

Библиографический список

1. Хаммер М., Чампи Д. Реинжиниринг корпораций. Революция в бизнесе. М.: Астра, 2017, сс. 32-35.
2. Ойхман Е.Г., Попов Э.В. Реинжиниринг в организациях и информационные технологии. М.: Москва, 2017, сс. 41-42.
3. Козаченко А.В. Практический подход к совершенствованию бизнес-процессов. URL: http://www.elitarium.ru/2017/11/24/uluchsheniye_biznes_processov.html (дата обращения: 27.05.2018).
4. Андерсен Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования / науч. ред. Ю.П. Адлер. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2016, сс.124-127.
5. Большаков А.С., Михайлов В.И. Современный менеджмент: теория и практика. СПб., 2015, сс.76-78.
6. Гиматов М. Пирамида сущностей реинжиниринга. URL: http://www.e-executive.ru/publications/aspects/article_1601/ (дата обращения: 27.07.2018).
7. Хаммер М., Чампи Д. Реинжиниринг корпорации: манифест революции в бизнесе – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016, сс. 36-40.

IMPROVEMENT OF BUSINESS PROCESSES IN THE COMPANY

M.S. Agafonova

Agafonova Margarita Sergeevna*, Voronezh state technical University, Ph. D. (Econ.), associate Professor, Department of construction management
Russia, Voronezh, e-mail: agaf-econ@yandex.ru, tel. + 7-905-644-47-59

Abstract. The article is devoted to the use of information technologies in innovative entrepreneurship, sources of entrepreneurial risks in IT consulting, as well as consideration of the risk management aspects in the IT company based on the risk management methodology. And also, the author's view on the essence of various approaches to the improvement of business processes in the company, from the point of view of innovation in the current realities of market relations, is considered. The article attempts to identify the stage of the life cycle of the business process, as well as the definition of the most effective and used methods for implementing the business process as a whole.

Key words: consulting, information technology, innovative business, business process, optimization, reengineering, modification, engineering, benchmarking, efficiency, new technologies, reconstruction, statistical analysis, competitive position, market

References

- 1 Hammer M., Champi D. Reengineering of corporations. Revolution in business. Moscow: Astra, 2017, ss. 32-35.
2. Oigman EG, Popov E.V. Reengineering in organizations and information technology. Moscow: 2017, pp. 41-42.
3. Kozachenko A.V. Practical approach to the perfection of business processes. URL: http://www.elitarium.ru/2017/11/24/uluchsheniye_biznes_processov.html (date of circulation: May 27, 2018).
4. Andersen B. Business processes. Improvement tools / scientific. Ed. Yu.P. Adler. - Moscow: RIA "Standards and Quality", 2016, pp.124-127.
5. Bolshakov AS, Mikhailov VI Modern management: theory and practice. SPb., 2015, pp.76-78.
6. Gimatov M. Pyramid of entities of reengineering. URL: http://www.e-executive.ru/publications/aspects/article_1601/ (reference date: July 27, 2013).
7. Hammer M., Champi D. Reengineering of the Corporation: Manifesto of the Revolution in Business - M.: Mann, Ivanov and Ferber, 2016, pp. 36-40.

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

С.А. Баркалов, Н.Ю. Калинина, А.М. Ходунов

Баркалов Сергей Алексеевич^{*}, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор, декан факультета экономики, менеджмента и информационных технологий, заведующий кафедрой управления строительством, Россия, г. Воронеж, e-mail: bsa610@yandex.ru, тел. 8-473-276-40-07

Калинина Наталия Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры управления строительством, Россия, г. Воронеж, e-mail: kalinina@vgasu.vrn.ru, тел. +7-960-134-55-53

Ходунов Антон Михайлович^{*}, Воронежский государственный технический университет, проректор по воспитательной работе, Россия, г. Воронеж, e-mail: u00715@vgasu.vrn.ru, тел.: +7(473)207-22-20.

Аннотация. В настоящей статье обосновывается необходимость использования проектного подхода к образовательной деятельности в учебных заведениях высшего образования и выделено главное отличие проектной деятельности от других форм учебного процесса. Сформулированы проблемы внедрения методов проектной подготовки в систему обучения. Определены основные направления научных исследований по разработке моделей и методов эффективного управления учебными проектами.

Ключевые слова: проект, образовательная деятельность, комплексное оценивание, распределение ресурсов.

На современном этапе общественного развития, когда сроки внедрения в практику новейших достижений науки значительно сокращаются, а знания и умения быстро устаревают, востребованы специалисты, готовые к постоянному развитию и творческому использованию полученных знаний, способные принимать решения, планировать и осуществлять их реализацию.

В соответствии с запросами общества, современная педагогическая теория рассматривает процесс образования как способ саморазвития и самореализации личности, в осуществлении которых значительное место отводится проектному подходу.

Проектная деятельность в процессе образования имеет довольно длительную историю, но выполнялась она, как правило, по утвержденной заранее тематике в рамках курсового и дипломного проектирования с целью закрепления теоретических знаний и формирования профессиональных умений. В настоящее время применение различных видов и форм проектной деятельности должно быть нацелено, главным образом, на формирование и развитие тех компетенций, которые обеспечивают конкурентоспособность личности - самостоятельность и ответственность, адаптивность и творческий подход к решению задач, умение ставить цели и решать сложные задачи, системность и прогностичность, коммуникабельность и умение работать в команде.

Под учебным проектом, согласно [2], понимается самостоятельная деятельность, направленная на создание продукта, предполагающая творческую самореализацию личности студента, развитие профессиональных качеств, умений, навыков, необходимых современному специалисту, чтобы быть востребованным на рынке труда. Основной целью

организации проектной деятельности является формирование у обучающихся основ проектной культуры и их готовности к будущей профессиональной деятельности.

Учебные проекты могут выполняться в научно-исследовательской, учебной, культурно-творческой областях деятельности студентов и иметь экономический, социальный, экологический, технологический или комбинированный эффект. Сущность проектного подхода состоит в самостоятельном решении студентами конкретной практической задачи в области будущей профессиональной деятельности. Преподаватели при этом осуществляют наставничество и консультирование, используя активные методы с целью научить студента самостоятельному поиску информации, ее анализу и выбору методов решения поставленных задач. Отличие проектной деятельности от других форм учебного процесса в том, что решение поставленной задачи, с одной стороны, должно предполагать наличие определенной базы уже сформированных знаний, умений и навыков обучающихся, а с другой стороны требовать развития новых компетенций.

На сегодняшний день проектный метод обучения является эффективным инструментом решения ряда задач. Так, авторы [5] отмечают, что в ходе работы над проектами студенты учатся самостоятельно находить способы решения проблем, оценивать их реализуемость и эффективность, используют полученные результаты при написании научных статей и выполнении работ в рамках грантов, могут готовить выпускные квалификационные работы в виде стартапов. Следует отметить, для того, чтобы результаты проектной деятельности действительно содержали полезный эффект и могли быть успешно внедрены на практике, проектная деятельность студентов в учебном заведении должна иметь систематический характер и начинаться уже с первого курса обучения.

Следуя общей схеме, представленной в [3], технология работы над проектом в учебном заведении должна включать четыре основных этапа:

- 1) организационно-подготовительный (постановка задачи и формирование проектной команды);
- 2) планирование (формирование плана работы над проектом);
- 3) технологический (командная работа по решению поставленной задачи);
- 4) заключительный (оформление и общественная защита результатов, выдвижение новых проблем и др.).

Каждый из этих этапов требует конкретизации и постановки подзадач нижнего уровня. Так, например, на первом (организационно-подготовительном) этапе необходимо осуществить отбор проектов, их согласование между подразделениями вуза и утверждение, а также отбор участников проектных команд. Следует отметить, что инициаторами проектов могут быть как студенты и преподаватели, так и структурные подразделения вуза, его руководство, субъекты бизнеса, органы муниципального и государственного управления. Проекты должны проходить обязательное согласование со стратегией развития учебного заведения высшего образования на предмет непротиворечивости его идеологии. Перечислим сформулированные авторами [5] принципы отбора учебных проектов:

- соответствие темы проекта содержанию направления и профиля подготовки студентов;
- направленность на формирование компетенций, указанных в образовательном стандарте;
- направленность на получение конкретного эффекта в сфере деятельности, соответствующей профессиональному интересу студентов;
- возможность обоснования и оценки результатов и эффективности проекта;
- соответствие сложности проекта способностям студентов и наставников;
- реализуемость внедрения предполагаемого проекта на практике за конкретный срок;
- заинтересованность студентов и наставников в теме проекта и его реализации.

Необходимость внедрения проектных методов обучения нашла свое отражение и в приоритетном проекте Минобрнауки России «Вузы как центры пространства создания

инноваций», утвержденном в 2016 году и рассчитанном до 2025 года. Проект предполагает создание не менее 100 университетских центров инновационного, технологического и социального развития. От вузов, претендующих на статус таких центров, требуются результаты, обеспечивающие развитие не только самого вуза, но и региона в целом. Поэтому одна из задач внедрения проектного обучения в вузах - обеспечить участие студентов в научных исследованиях и разработках, направленных на такое развитие и способныхкратно увеличивать доходы вузов от коммерциализации интеллектуальной деятельности.

Но, как отмечено в [4], «число конкурентных технологических проектов в России невелико. Число проектов с перспективой коммерциализации и с потенциалом выхода на глобальные рынки критически мало. Одна из причин такой ситуации - отсутствие культуры проектной деятельности в системе образования и низкая предпринимательская активность в молодежной среде. В данном случае под предпринимательством понимается не только стремление и способность зарабатывать деньги, а, в первую очередь, готовность брать на себя ответственность и риски, мотивация на создание нового, отсутствие страха ошибки и разочарования». По мнению Гомана В.В. и Федореева С.А. [4], основной целью внедрения проектного обучения в учебном заведении высшего образования является переход научно-образовательных подразделений к предпринимательской модели работы, когда их ключевыми показателями эффективности становятся величина предпринимательского дохода и финансовые результаты от научно-исследовательской деятельности.

Вместе с тем, система образования, призванная стать проводником проектной культуры, испытывает дефицит инструментов и механизмов управления, обеспечивающих внедрение методов проектной подготовки в учебный процесс. Наряду с нехваткой ресурсов, необходимых для обеспечения материально-технической базы проектной деятельности и стимулирования участников проектов (в том числе внешних экспертов и консультантов), отмечается недостаточная методическая подготовка преподавателей. При внедрении проектного подхода в образовательную деятельность, преподаватели должны выполнять дополнительные, отличные от традиционных, виды работ, например:

- осуществлять поиск заказчиков на выполнение соответствующих проектов и определять трудоемкость проекта;
- формировать потребность в ресурсном обеспечении проектной деятельности; планировать варианты привлечения консультантов и экспертов из соответствующей отрасли;
- оценивать возможность получения результатов обучения (согласно ФГОС) в рамках выполнения проектов и разрабатывать критерии их оценивания, и т.д., что требует от преподавателей владение определенными компетенциями [1].

Ряд проблем возникает и в ситуациях, когда кафедре (или другому структурному подразделению) приходится выполнять работы одновременно по нескольким проектам [6, 7]. В таких случаях возникает необходимость решения задач распределения ресурсов (в том числе оборудования и аудиторного фонда) между проектами и согласования интересов в рамках иерархической организационной структуры (между руководством организации, руководителями структурных подразделений, руководителями проектов и исполнителями). Реализация нескольких проектов усложняет поиск наставников - как показывает практика, способных к данному виду деятельности преподавателей пока единицы, а формальное назначение приводит к ухудшению качества работ. Временные рамки проектов требуют более тщательного планирования с учетом сессионных периодов, которые могут иметь различные сроки у разных членов проектной команды. Определенные риски связаны и с материально-техническим обеспечением проектов, так как длительные сроки принятия решений (вызванные сложной иерархической структурой учебных заведений высшего образования) зачастую приводят к потере новизны предстоящих работ и демотивации исполнителей.

Решение этих проблемы системы современного образования возможно за счет внедрения в процесс управления учебными заведениями современных достижений науки и практики управления и образования, которые получены в работах отечественных и зарубежных учёных по следующим направлениям:

- теория управления проектами (В. Н. Бурков, Д. А. Новиков, В. И. Воропаев, Д. И. Голенко-Гинзбург, И. И. Мазур, В. Д. Шапиро);
- методология образования (В. И. Загвязинский, В. В. Краевский, В. С. Леднёв, А. М. Новиков) и инновационная деятельность в образовании (В. А. Слостёнин, Л. С. Подымова, В. В. Кузнецов и др.);
- теория активных систем (научная школа В. Н. Буркова в ИПУ им. В. А. Трапезникова РАН);
- теория иерархических игр (Н. Н. Моисеев, Ю. Б. Гермейер, Ф. И. Ерешко, А. Ф. Кононенко, В. В. Федоров и др.);
- разделы экономико-математического моделирования, исследующие задачи согласованного планирования, и программно-целевого планирования (К. А. Багриновский, В. Л. Макаров, Г. С. Поспелов, В. А. Ириков, Г. Г. Балаян и др.).

Решение перечисленных в данной статье проблем должно осуществляться с использованием моделей и методов эффективного управления учебными проектами, разработка которых является целью отдельного научного исследования. Проведение такого исследования необходимо осуществлять по следующим направлениям:

1. Исследование специфики учебных проектов как объектов управления.
2. Разработка функциональной и структурной моделей управления учебными проектами в вузе.
3. Разработка и исследование моделей и методов управления учебными проектами в вузе, включая: комплексное оценивание результатов учебных проектов, планирование, распределение ресурсов, стимулирование исполнителей и оперативное управление.

Основным методом такого исследования является математическое моделирование с использованием подходов и результатов теории управления проектами, теории активных систем, системного анализа и исследования операций. Решение обозначенных проблем на основе научного подхода позволит учебным заведениям высшего образования выстроить сквозную логику проектного обучения, в соответствии с которой обучающиеся, погружаясь в реальную деятельность уже в начале периода обучения, получают опыт профессиональной деятельности, что значительно повышает их конкурентоспособность на момент выпуска.

Библиографический список.

1. Баркалов С.А., Бурков В.Н., Калинина Н.Ю., Насонова Т.В. Формирование программ повышения уровня компетентности персонала организации. Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». 2018. Т. 18, № 2. С. 112-120.
2. Бреднева Н.А. Проектная деятельность студентов в условиях междисциплинарной интеграции: автореф. дис. ... канд.пед.наук / Н.А. Бреднева - М., 2009. - 25 с.
3. Лебедева Л.И., Иванова Е.В. Метод проектов в продуктивном обучении // Школьные технологии. 2002. № 5. С. 116-120
4. Проектное обучение. Практики внедрения в университетах. Под. Ред. Л.А. Евтратовой, Н.В. Исаевой, О.В. Лешукова. Москва: Открытый университет Сколково, 2018. - 154 с.
5. Сафонова К.И., Подольский С.В. Проектная деятельность студентов в вузе: принципы отбора проектов и критерии формирования проектных групп. Выпуск № 9, 2017 «Общество: социология, психология, педагогика» [Электронный ресурс]. 2017. URL: <https://doi.org/10.24158/spp.2017.9.11> (дата обращения 22.09.2013).

6. Управление проектами: путь к успеху: учебно-методический комплекс / Баркалов С.А., Баутина Е.В., Бекирова О.Н., Буркова И.В., Насонова Т.В. Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО «ВГТУ», - Воронеж: ООО «Издательство РИТМ», 2017. - 416 с.

7. Управление изменениями / Колодяжный С.А., Баутина Е.В., Баркалов С.А., Калинина Н.Ю. / Министерство образования и науки РФ Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский Государственный архитектурно-строительный университет" институт экономики, менеджмента и информационных технологий, 2016. – 667 с.

PROBLEMS OF MANAGEMENT OF DESIGN ACTIVITY OF STUDENTS IN THE SCHOOL OF HIGHER EDUCATION

S.A. Barkalov, N.Yu. Kalinina, A.M. Xodunov

Barkalov Sergey Alekseevich, Voronezh State Technical University, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Construction Management
Russia, Voronezh, e-mail: bsa610@yandex.ru, tel.: +7-473-2-76-40-07

Kalinina Natalia Yuryevna, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Construction Management
Russia, Voronezh, e-mail: kalinina@vgasu.vrn.ru, tel. : + 7-960-134-55-53

Khodunov Anton Mikhailovich, Voronezh State Technical University, Vice-rector for educational work, Russia, Voronezh, e-mail: u00715@vgasu.vrn.ru, tel: +7 (473)207-22-20

Abstract. This article substantiates the need to use the project approach to educational activities in higher education institutions and highlights the main difference between project activities from other forms of the educational process. Problems of implementation of methods of project preparation in system of training are formulated. The main directions of research on the development of models and methods of effective management of educational projects.

Key words: project, educational activity, complex estimation, distribution of resources.

References

1. Barkalov S.A., Burkov V.N., Kalinina N.Yu., Nasonova T.V. Formation of programs of increase in level of competence of personnel of the organization. Messenger ЮУрГУ. "Computer Technologies, Management, Radio Electronics" series. 2018. Т. 18, No. 2. С. 112-120.

2. Bredneva N.A. Design activity of students in the conditions of cross-disciplinary integration: автореф. yew.... edging.ped. sciences / N.A. Bredneva - M., 2009. - 25 pages.

3. Lebedeva L.I., Ivanova E.V. Metod of projects in productive training//School technologies. 2002. No. 5. Page 116-120

4. Design training. Practice of introduction at the universities. Under. Edition of L.A. Evtratova, N.V. Isaeva, O.V. Leshukov. Moscow: Open university Skolkovo, 2018. - 154 pages.

5. Safonova K.I., Podolsk S.V. Design activity of students in higher education institution: principles of selection of projects and criteria of formation of design groups. Release No. 9, 2017 "Society: sociology, psychology, pedagogics" [Electronic resource]. 2017. URL: <https://doi.org/10.24158/spp.2017.9.11> (date of the address 9/22/2013).

6. Project management: way to success: an educational and methodical complex / Barkalov S.A., Bautina E.V., Bekirova O.N., Burkova I.V., Nasonova T.V. the Ministry of Education and Science of the Russian Federation, FGBOU WAUGH of "VG TU", - Voronezh: LLC RHYTHM Publishing House, 2017. - 416 pages.

7. Management of changes / Kolodyazhny S.A., Bautin E.V., Barkalov S.A., Kalinin N.Yu. / Ministry of Education and Science of the Russian Federation Federal State budgetary educational ucherezhdeniye of the higher education "The Voronezh State architectural and construction university" institute of economy, management and information technologies, 2016. – 667 pages.

ТЕНЕВАЯ ЭКОНОМИКА РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Е.Н. Зенкова

*Зенкова Евгения Николаевна**, Воронежский государственный технический университет,
ассистент кафедры управления строительством,
Россия, г. Воронеж, e-mail: zenkova.zhenya@bk.ru, тел. +7 (920) 414-87-00

Аннотация. В статье показано современное состояние теневого сектора в России, его динамика, причины роста. Кроме того исследуется процесс влияния теневой экономики на население и экономику в целом. Анализируются сектора экономики России, в которых остро проявляется эта проблема, а также рассматриваются варианты ее решения.

Ключевые слова: теневая экономика, экономическая система, государство.

Изучение сущности теневой экономики как общественно-вредной деятельности, ее внутренних связей и взаимообусловленности соответствующих явлений, позволяет вскрыть причины, механизмы возникновения и распространения теневого сектора экономики, присущего любой общественной формации.

Классификацию существующих форм теневой экономики можно представить следующим образом.

«Черная» экономика - криминальная деятельность, запрещенная законом, представляющая угрозу жизни и здоровью человека.

«Беловоротничковая» теневая экономика - запрещенная законом экономическая деятельность работников официальной «белой» экономики, приводящая к скрытому перераспределению ранее созданного национального дохода. К данной категории относятся работники, не производящие никаких товаров и услуг, получаемая ими выгода возникает за счет потерь другими людьми. Этой деятельностью занимается руководящий персонал, что дает право назвать этот сектор «беловоротничковым».

«Серая» экономика – деятельность, осуществляемая отчасти незаконно и вследствие этого подпадает под отдельные статьи налогового, трудового и уголовного законодательства (сокрытие доходов, работа без лицензии, деятельность с привлечением нелегалов и т.д.). Нарушители могут понести различные виды ответственности как административной, так и уголовной. Однако данные виды деятельности не наносят вред здоровью и жизни человека [1].

Теневая экономика это часть экономики, которая образуется незаконной деятельностью между хозяйствующими субъектами по поводу присвоения дополнительного дохода за счет снижения транзакционных издержек, осуществляемых за рамками оформленной деятельности. Домохозяйства, индивидуальные предприниматели, а также чиновники, принимающие управленческие решения, выступают субъектами теневых экономических отношений.

Переход от командной системы управления к рыночной послужил существенным толчком для развития теневой экономики в России. Масштабы ее резко возросли за последнее десятилетие, а функции теневого сектора кардинально изменились.

«Классические» причины роста теневой экономики выделены в работах В.В.Радаева (Примечание: Вадим Валерьевич Радаев (род. 29 марта 1961, Москва) — российский социолог и экономист. Профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации (2012)) [2, с.7]:

1) осложнение ситуации на рынке труда в условиях структурного и экономического кризиса порождает всплеск малого предпринимательства и самостоятельной занятости, становится питательной средой для развития теневых отношений;

2) массовая иммиграция из стран третьего мира, дополняемая вынужденной внутренней миграцией из «депрессивных» регионов и «горячих точек»;

3) государство также влияет на развитие теневой экономики, облагая законопослушных предпринимателей высокими налогами, вследствие чего они переходят из легального бизнеса в теневую. Самая распространенная форма теневых отношений – это сокрытие доходов от предпринимательской деятельности и уклонение от уплаты налогов;

4) обострение конкурентной борьбы, связанное с открытием внешних рынков и повлекшее снижение издержек любыми легальными и нелегальными способами;

5) реакцией на чрезмерную регламентацию трудовых отношений в предшествующее десятилетие стал сдвиг в сторону их большей неформальности и гибкости.

В период до 2025 года теневую экономику будут поддерживать, прежде всего, факторы экономической группы. В пятерку важнейших из них опрошенные АССА эксперты включили высокое налоговое бремя, рецессию в местных экономиках, сложность налоговой системы, замедление мировой экономики и легкость работы в неформальном секторе [3].

Давления государства на бизнес, жесткая рыночная конкуренция и увеличение числа независимых работников - признаны основными среди бизнес-факторов. Рост безработицы, повышение уровня бедности, ограниченный доступ к образованию являются одними из важнейших социодемографических факторов. Социальные факторы, поддерживающие теневую сектор экономики - это повышение уровня коррупции, отсутствие в сознании «категории вины» и низкий уровень выявления неформальной экономической деятельности.

Масштабы «теневизации» экономики в каждой стране, определяются АССА¹ по трем главным факторам. Эксперты ставят на первое место в России контроль за коррупцией, на второе — «демократическую ответственность», а на третье — рост ВВП.

Теневой сектор одна из главных проблем для экономики России, по словам министра экономического развития Максима Орешкина в интервью газете «Коммерсант» (от 18.01.2017 года). Глава Минэкономразвития считает, что эта часть общей экономики создает множество искажений в показателях экономического роста. В настоящее время российская экономика «плавно движется в сторону обеления» и этот процесс необходимо стимулировать, поскольку он напрямую ведет к ускорению темпов роста экономики [4].

Конкуренция, принуждение или коррупция-это принципы, по одному из которых могут функционировать бюрократические системы. В России коррупция лежит в основе механизма работы, влияние текущей политической системы на снижение доли теневой экономики маловероятно.

Теневая экономика - деятельность, которая «намеренно скрывается от государственных органов» (определение Ассоциации дипломированных сертифицированных бухгалтеров (АССА)). Доля теневого сектора в экономике России колеблется в районе 10–14% ВВП. В сельском хозяйстве, из-за присутствия личных подсобных хозяйств доля ненаблюдаемой экономики составляет 50%. По операциям с недвижимым имуществом (когда люди не платят налоги с дохода, получаемого от сдачи в аренду собственного жилья) — почти 50%. В торговле — примерно 10–11%, в строительстве — порядка 16–18%, серьезная доля; в образовании порядка 5–6% — это репетиторство. В стране наблюдается рост скрытого фонда оплаты труда - это увеличение доходов работников в нелегальном секторе и получение серых зарплат в официальном секторе. По данным Росстата: с 2011 года он увеличился с 6,3 трлн руб. (10,6% ВВП) до 10,9 трлн руб. (13,4% ВВП) в 2015 году [4].

В 2016 году доля занятых в неформальном секторе составило 15,4 млн человек, или 21,2% от общего количества занятых, — это рекордный минимум за 11 лет. Теневой сектор охватывает приблизительно 40% занятого населения именно такая доля сотрудников работают или подрабатывают и при этом не платят налоги. С 2001 года размер теневого

сектора менялся несильно, люди и в настоящее время получают серую зарплату в конвертах, не регистрируется вторичная занятость.

В заключении следует отметить, что борьбу с теневой экономикой следует вести не с конкретными людьми, субъектами теневых отношений, а с причинами, их порождающими, т.е. необходимо реформировать систему экономических отношений. Проведение экономической реформы, создание экономических условий жизнедеятельности это и есть эффективное регулирование государством рыночных отношений. Для этого целесообразно:

- обеспечить стабильную налоговую систему, базирующуюся на твердой ставке налогов, без учета уровня рентабельности;
- необходимо создать условия для выведения из подполья всех видов общественно полезной хозяйственной деятельности по производству благ и услуг;
- законодательно обеспечить гарантии индивидуально-трудовой формы собственности с обязательным механизмом материально-технического обеспечения индивидуальной трудовой деятельности;
- создать эффективно действующие финансово-контрольную и правоохранительную системы.

Очень важно сознавать, что теневая экономика присуща любой экономической системе и погибает только вместе с ней и государством, регулирующим экономические отношения правовыми нормами. Уничтожение теневой экономике полностью не возможно - это грозит разрушением всей экономической системы. Можно только уменьшить ее масштабы и уничтожить наиболее опасные для общества формы.

Библиографический список

1. Тertyshnyy S.A. Институциональные основы теневой экономики современной России [Электронный ресурс] // Пробл. соврем. экономики. – 2011. - №4. - URL: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=3787> (24.09.2012).
2. Радаев В.В. Теневая экономика в СССР / Россия: основные сегменты и динамика // Восток. 2000, №1 (14).
3. Данные РБК. [Электронный ресурс] URL: <https://www.rbc.ru/economics>.
4. Данные газеты «Коммерсант». [Электронный ресурс] URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3186845>.

THE SHADOW ECONOMY OF RUSSIA IN MODERN CONDITIONS

E.N. Zenkova

Zenkova Evgeniya Nikolaevna*, Voronezh State Technical University, assistant of construction management Department, Russia, Voronezh,
e-mail: zenkova.zhenya@bk.ru, tel. : +7 (920) 414-87-00

Abstract. The article shows the current state of the shadow sector in Russia, its dynamics, the causes of growth. In addition, the process of influence of the shadow economy on the population and the economy as a whole is studied. The author analyzes the sectors of the Russian economy where this problem is acutely manifested, as well as the options for its solution.

Key words: shadow economy, economic system, state.

References

1. Tertyshny S.A. Institutional foundations of the shadow economy of modern Russia [electronic resource] / / Probl. tell lies. economies. - 2011. - № 4. - URL: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=3787> (24.09.2012).
2. Radaev V.V. Shadow economy in the USSR / Russia: main segments and dynamics / / East. 2000, No. 1 (14).
3. RBC data. [Electronic resource] URL: <https://www.rbc.ru/economics>.
4. The data of the newspaper "Kommersant". [Electronic resource] URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3186845>.

АНАЛИЗ ОТРАСЛЕВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЧП НА ПРИМЕРЕ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ

Л.А. Мажарова

*Мажарова Лина Александровна**, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры управления строительством Россия, г. Воронеж, e-mail: linamazharova@yandex.ru., тел. +7-473-2-76-40-07

Аннотация. Автором выдвинут тезис о зависимости эффективности проектов ГЧП от соответствия правовой модели отраслевой специфике. В качестве объекта исследования была выбрана социальная сфера, выявлены ее особенности, представлен обзор существующих в РФ правовых моделей ГЧП и даны рекомендации о целесообразности их использования в проектах социальной направленности.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство, социальная сфера, эффективность, государство, бизнес.

Развитие ГЧП в социальной сфере является одним из приоритетов государственной политики. В этой связи, многие регионы и муниципальные власти ставят целью ежегодное увеличение заключенных ГЧП соглашений в численном и финансовом выражении. Однако такая позиция представляется не всегда оправданной с точки зрения как экономической эффективности, так и получаемого социального эффекта.

С нашей точки зрения, одной из причин является «механическая» подготовка однотипных контрактов без учета отраслевой специфики.

В этой связи, целью представленного ниже исследования является анализ существующих правовых моделей ГЧП с учетом специфики социальной сферы, а задачами:

- анализ характерных особенностей социальной сферы как объекта ГЧП-соглашений;
- обзор существующих правовых моделей ГЧП;
- оценка эффективности применения каждой модели и разработка рекомендаций по ее увеличению.

Так, социальная сфера, с экономической точки зрения, охватывает комплекс рынков услуг, в совокупности обеспечивающих достойную жизнь граждан.

Все социальные услуги имеют раздвоенный характер: с одной стороны, они выступают потреблением благ, а с другой инвестированием в человеческий капитал. Таким образом, социальные услуги, независимо от сферы, представляются как чистым, так и смешанным общественным благом. Их создание и потребление определяется не только спросом каждого потребителя, но и интересами всего общества.

В результате, с одной стороны, социальные услуги отличаются от услуг, которые оказывают предприятия и организации в других отраслях непродуцированной части экономики, потому что создаются и распространяются в интересах всех членов общества.

Это происходит потому, что рынок услуг социальной направленности охватывает куплю-продажу основных жизненных благ, имеющих важное общественное значение.

Именно поэтому социальная сфера нуждается в особенно активном регулировании со стороны государственных органов. Необходимость контроля государства в деятельности предприятий, действующих на этом рынке, определяется также существованием в их числе естественных монополий. В связи с этими причинами, социальная сфера требует государственного и муниципального регулирования на всех уровнях управления - федеральном, региональном и местном.

С другой стороны, создание и потребление благ социальной направленности возможно с применением рыночных механизмов хозяйствования, а качества исключительно общественных благ присущи незначительному перечню социальных услуг. Подавляющее количество услуг социальной направленности такими характеристиками в полной мере не обладают и имеют стандартную товарную природу. В целом же, выгода, которую получают отдельные граждане при потреблении частично общественных благ, заключается в повышении качества их жизни.

Очевидно, что передача даже части полномочий по предоставлению населению исключительно общественных благ невозможна, в то время как социальные блага, близкие к стандартным рыночным товарам - образование, здравоохранение, обеспечение доступа к спортивным объектам и т.д., становятся объектами соответствующего солашения о ГЧП. Именно эти направления, в частности образование и здравоохранение будут рассматриваться в дальнейшем. [6, с.24]

Однако, даже в перечисленных выше отраслях, социальная сфера накладывает «свой отпечаток» на оценку подобных соглашений, в который выражается, в частности, в существовании специфических выгод и рисков, как для публичного партнера (государства), так и для частного партнера (бизнеса) (см. рисунок).

<p>Государство:</p> <ul style="list-style-type: none"> - привлечение дополнительных инвестиций и экономия бюджетных средств; - привлечение из частного сектора управленческих и профессиональных кадров; - децентрализация системы распределения социальных благ. <p>Бизнес:</p> <ul style="list-style-type: none"> - освоение рынков социальных благ со стабильным спросом; - возможность реализации долгосрочных проектов при поддержке государства 	<p>Государство:</p> <ul style="list-style-type: none"> - риск снижения качества предоставляемых социальных благ - риск роста цен на предоставляемые блага <p>Бизнес:</p> <ul style="list-style-type: none"> - относительно низкая рентабельность проектов; - длительный срок окупаемости вложенных средств; - невозможность приватизации объектов; - усиленный контроль со стороны публичного партнера (государства)
--	--

Специфические выгоды (+) и риски (-) государства и бизнеса при участии в проектах ГЧП социальной сферы

Очевидно, что на настоящий момент, социальная сфера является более «привлекательной» как объект ГЧП для публичного партнера (государства), в то время как для частного партнера она проигрывает более рентабельным сферам – например, транспортной и энергетической.

Для преодоления этого противоречия, с нашей точки зрения, необходима модернизация правовых механизмов с учетом специфики социальной сферы.

Для разработки таких рекомендаций проанализируем существующие формы ГЧП в нашей стране (см. таблицу).

Формы ГЧП, реализуемые в РФ

Модель ГЧП	Содержание договора
Инвестиционное соглашение	Соглашение между инвестором и государством о порядке, объеме, сроках и формах реализации инвестиционного проекта, в который инвестор обязуется вложить средства и реализовать согласованный инвестиционный проект, а государство, в свою очередь, предоставляет ему возможность реализации: выделяет землю, иные объекты недвижимости, предоставляет лицензии, устанавливает льготы, предоставляет гарантии.
Соглашение о ГЧП	Контракт, в соответствии с которым частный партнер обязуется создать полностью или частично за счет собственных либо привлеченных средств недвижимое имущество или недвижимое имущество и движимое имущество, технологически связанные между собой, а публичный партнер (государство) обязуется предоставить частному партнеру права владения и пользования им для осуществления указанной в контракте деятельности и обеспечить возникновение права собственности частного партнера на объект соглашения при условии соблюдения требований, предусмотренных настоящим законодательством и контрактом.
Концессионное соглашение (концессия)	Соглашение, в силу которого концессионер обязуется за свой счет создать и (или) реконструировать определенное недвижимое имущество, право собственности, на которое принадлежит или будет принадлежать РФ, осуществлять деятельность с использованием (эксплуатацией) объекта концессионного соглашения, а РФ обязуется предоставить концессионеру на срок, установленный этим соглашением, права владения и пользования объектом концессионного соглашения для осуществления указанной деятельности. При этом концессионер несет риск случайной гибели или случайного повреждения объекта концессионного соглашения. Концессионные соглашения заключаются на конкурсной основе.
Контракт жизненного цикла/долгосрочный контракт	Контракт, предусматривающий закупку товара или работы (в том числе при необходимости проектирование, конструирование объекта, который должен быть создан в результате выполнения работы), последующие обслуживание, ремонт и при необходимости эксплуатацию и (или) утилизацию поставленного товара или созданного в результате выполнения работы объекта.

Источник: [1], [2]

Рассмотрим более подробно применимость каждой из форм в социальной сфере.

Так, инвестиционное соглашение является простейшей формой ГЧП и, на настоящий момент, реализуется в большинстве случаев.

В соответствии со стандартным соглашением частный партнер в качестве платы за право строительства собственных объектов коммерческой недвижимости берет на себя обязательства построить, модернизировать или провести реконструкцию отдельные

социально значимых объектов, право собственности на которые принадлежит или будет принадлежать государству или муниципалитету.

Однако этот формат соглашений не позволяет привлечь в социальную сферу управленческий и интеллектуальный ресурс частного сектора экономики. Кроме того, как показывает практика, он может успешно применяться в Москве и других крупных городах, где частный партнер может относительно быстро компенсировать свои дополнительные затраты за счет реализации или эксплуатации коммерческой недвижимости.

Рассмотрим теперь соглашение о государственно-частном партнерстве. Существенным недостатком этой формы, применительно к социальной сфере, является условие возникновения права собственности у частного партнера на объект соглашения с ограниченным сроком действия обязательств частного партнера по предоставлению государственных услуг. Применительно к объектам социальной сферы это означает, что экономия бюджетных средств при заключении ГЧП-проекта по сравнению со строительством и эксплуатацией соответствующего объекта за бюджетный счет при равном объеме и цене услуг неочевидна и, в подавляющем большинстве случаев, нивелируется расходами бюджета в следующие периоды.

Концессионное соглашение предусматривает право владения и пользования, но не собственности, применительно к объекту концессионного соглашения для осуществления указанной деятельности. Успешным примером такого рода соглашения может служить соглашение о создании и эксплуатации 6 школ и дошкольных учреждений в Пушкинском районе Санкт-Петербурга от 26.04.2011. Соглашение предусматривает выкуп уже построенных объектов в собственность города Санкт-Петербурга с рассрочкой платежа по цене, размер которой был одним из критериев конкурса. [4, с. 4277] Как и в рассмотренном выше случае, применение этой модели обходится бюджету дороже, чем строительство за бюджетный счет, однако при отсутствии возможности одновременно мобилизовать необходимые для такого строительства средства вполне оправдано. В некоторых регионах также используется концессионная модель, при которой функции концессионера ограничиваются реконструкцией и техническим обслуживанием объекта, покрытие его затрат осуществляется за счет платы за предоставление объекта в аренду бюджетному учреждению, которое осуществляет непосредственное оказание социальных услуг, по установленным соглашением тарифам.

Следует подчеркнуть, что существенным преимуществом концессионного соглашения в социальной сфере, является то, что непосредственное оказание социальных услуг населению остается, в большинстве случаев, в ведении государства, в то время как частный партнер ведет строительные и ремонтные работы и выполняет другие обеспечивающие функции.

В случае, если эти услуги предоставляются частным партнером в процессе владения объектом соглашения, существует правовая возможность заключения дополнительных соглашений, регулирующих объем, цену и качество предоставляемых услуг, формы контроля, периодичность проверок и т.д.

Контракт жизненного цикла. Это форма ГЧП востребована в тех областях, где созданные объекты социальной инфраструктуры требуют постоянного обслуживания, а также может возникать возможность сдачи оборудования или специализированных помещений в аренду сторонним организациям, что делает эксплуатацию более выгодной для частного партнера.

Примером, достаточно успешного использования этой схемы может служить строительство и эксплуатация Центра высоких медицинских технологий "Нижегородский онкологический научный центр" (ЦВМТ НОНЦ). В его рамках частный партнер осуществляет:

- реконструкцию зданий и сооружений;
- оснащение научно-исследовательского центра;
- оснащение технопарка и комплекса деловой инфраструктуры.

При этом, частный партнер имеет право на сдачу комплекса в аренду как государству (как привилегированному арендатору), так и другим образовательным и научным организациям.

Другим примером может служить реконструкция Парка Культуры в г. Сызрань (Самарская область), где в компетенции частного партнера остается оснащение сезонного парка аттракционов, подготовка парка к проведению массовых городских мероприятий и т.д. [8]

Таким образом, подводя итог представленного выше исследования можно сделать следующие выводы:

1. Инвестиционные оглашения в социальной сфере имеют ограниченную область применения, так как позволяют аккумулировать финансовые средства, но не привлекают организационно-управленческие и профессиональные ресурсы из частных фирм;

2. Соглашение о ГЧП также не может рассматриваться как оптимальная модель, поскольку возникновение права частной собственности на объект социальной инфраструктуры (даже если законодательно допустимо), влечет за собой ограничения контроля государства за качеством и количеством предоставляемых социальных услуг.

3. Применение концессионного соглашения может считаться эффективным при условии тщательной проработки пакета дополнительных соглашений (вплоть до создания соответствующих образцов документов). Также целесообразным представляется включения в закон «О концессионных соглашениях» правил определения сравнительного преимущества ГЧП проекта по сравнению со строительством и эксплуатацией объекта за счет бюджетных средств, чтобы повысить обоснованность решений о заключении подобных соглашений.

4. Контракт жизненного цикла представляется, наряду с концессионным соглашением, перспективной моделью, так как обеспечивает долгосрочные взаимовыгодные отношения и заинтересованность частного партнера в наиболее эффективной эксплуатации объектов социальной инфраструктуры.

Библиографический список

1. Федеральный закон Российской Федерации от 13 июля 2015 г. N 224-ФЗ «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Российская газета [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rg.ru/2015/07/17/g4p-dok.html> (дата обращения 1.05.2018).

2. Федеральный закон Российской Федерации от 21 июля 2005 г. N 115-ФЗ "О концессионных соглашениях" // Российская газета [Электронный ресурс]. – URL: <https://rg.ru/2005/07/26/koncessii-dok.html> (дата обращения 1.09.2018)

3. Баркалов С.А. Разработка многокритериальной модели согласования интересов администрации и бизнеса на уровне региона / С.А. Баркалов, Ю.В. Бондаренко, П.В. Березнев, А.Н. Чекомасов // X междунар. научн.-практич. конф. «Отечественная наука в эпоху изменений: постулаты прошлого и теории нового времени». – Екатеринбург, 2015. – Выпуск 4(19). – Ч. 2 – С. 78-80.

4. Существующие модели государственно-частного партнерства в социальной сфере / А. Б. Золотарева, А. В. Киреева // Российское предпринимательство. – 2015. – Т. 16, № 23. – С. 4271-4280.

5. Мажарова Л.А. Государственно-частное партнерство как инструмент развития национальной экономики / Мажарова Л.А., Зенина Г.Д. // Экономика и предпринимательство №2, 2018. - С. 459-463

6. Mazharova L.A., Agafonova M.S., Stroganova Y.S., Shevchenko L.V. Development of the methodology of effectiveness of public-private partnership projects. *Espacios*. 2018. Т. 39. № 1. P. 24.

7. Федеральный портал «Государственно-частное партнерство» [электронный ресурс] // Режим доступа: URL: <http://www.pppi.ru/projects> (дата обращения 24.10.2016).

THE ANALYSIS OF BRANCH EFFICIENCY OF PPP ON THE EXAMPLE OF THE SOCIAL SPHERE

L.A. Mazharova

Mazharova Lina Aleksandrovna*, Voronezh State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Construction Management Russia, Voronezh, e-mail: linamazharova@yandex.ru, tel.: 89103412471

Abstract. Authors have put forward a thesis about dependence of efficiency of projects of PPP on compliance of legal model to branch specifics. As an object has been investigated the social sphere is chosen, her features are revealed, the review of the legal models of PPP existing in the Russian Federation is submitted and recommendations of expediency of their use in projects of social orientation are made.

Keywords: public-private partnership, social sphere, efficiency, state, business.

References

1. The federal law of the Russian Federation of July 13, 2015 N 224-FZ "About public-private partnership, municipal and private partnership in the Russian Federation and introduction of amendments to separate acts of the Russian Federation"//the Russian newspaper [An electronic resource]. – URL: <http://www.rg.ru/2015/07/17/g4p-dok.html> (date of the address 1.05.2018).
2. The federal law of the Russian Federation of July 21, 2005 N 115-FZ "About concession agreements"//the Russian newspaper [An electronic resource]. – URL: <https://rg.ru/2005/07/26/koncessii-dok.html> (date of the address 1.09.2018)
3. Barkalov S.A. Development of multicriteria model of coordination of interests of administration and business at the level of the region / S.A. Barkalov, Yu.V. Bondarenko, P.V. Bereznev, A.N. Chekomazov//X междунар. научн. - практич конф. "Domestic science during an era of changes: postulates of the past and theory of modern times". – Yekaterinburg, 2015. – Release 4(19). – The p. 2 – P. 78-80.
4. B. The existing models of public-private partnership in the social sphere / A.B. Zolotareva, A.V. Kireeva//the Russian business. – 2015. – Т. 16, No. 23. – P. 4271-4280.
5. Mazharova L.A. Public-private partnership as instrument of development of national economy / Mazharov of L.A., Zenina G.D.//Economy and business No. 2, 2018. – P. 459-463
6. Mazharova L.A., Agafonova M.S., Stroganova Y.S., Shevchenko L.V. Development of the methodology of effectiveness of public-private partnership projects. *Espacios*. 2018. Т. 39. № 1. P. 24.
7. Federal portal "Public-private partnership" [an electronic resource]//access Mode: URL: <http://www.pppi.ru/projects> (date of the address 10/24/2016).

КОНКУРСНЫЕ МЕХАНИЗМЫ В УСЛОВИЯХ МОНОПОЛИИ

В.Л. Порядина, Т.Г. Лихачева, А.В. Зобненко

*Порядина Вера Леонидовна**, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры управления строительством
Россия, г. Воронеж, e-mail: porjadina08@mail.ru, тел. +7-952-952-79-96

Лихачева Татьяна Геннадиевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат педагогических наук, доцент кафедры управления строительством
Россия, г. Воронеж, e-mail: tatianagl1956@mail.ru, тел. +7-910-34-43-083

Зобненко Анастасия Владимировна, Воронежский государственный технический университет, магистрант кафедры управления строительством
Россия, г. Воронеж, e-mail: anastasiazoko@yandex.ru, тел. +7-952-100-43-52

Аннотация. Статья посвящена возможности применения конкурсных механизмов при наличии монополии на рынке; в качестве способа управления монополистами рассматривается противозатратный механизм. Также в статье приводится вариант возможного совместного сочетания работы этих двух механизмов.

Ключевые слова: конкурсные механизмы, конкурс, монополия, противозатратные механизмы, рынок, Центр, агент.

Несмотря на то, что наша страна уже давно перешла на рыночную экономику, в некоторых сегментах рынка все еще можно найти проявления существования монополий. Этот факт существенным образом сказывается на развитии нашей промышленности, бизнеса и экономики в целом. Происходит торможение научно-технического прогресса, снижение качество предлагаемой монополистом продукции, повышение цен и другие вытекающие последствия. Поэтому необходимо контролировать этот момент, так как даже во время конкурса наличие монополиста сводит на нет его эффективность.

В условиях рынка особое место занимает элемент соревнования, поэтому конкурсные механизмы получили такое широкое распространение. Они позволяют всем участникам использовать максимальное количество своих резервов в целях получения распределяемого ресурса, вакантной должности, возможности участия в проекте, дополнительного финансирования и т.д.

Простота сути любого конкурса и делает их столь привлекательными в использовании. Заключается она в следующих этапах:

1. Определение эффективности от деятельности участников, представляющую собой оценку получаемого эффекта к оценке необходимого ресурса, заявленного участником.

2. Упорядочивание участников, соответствующих требованиям конкурса, в порядке убывания их эффективности.

3. Выявление победителя (участника, который занял первое место) [4].

Различные конкурсы отличаются лишь процедурами выявления победителей. Основными же участниками всегда являются Центр (организатор конкурса) и агенты (непосредственно конкурсанты).

Роль Центра – определение победителя конкурса. Роль агента – это сообщение заявки (эффекта или затрат). Выделяют следующие разновидности конкурсов:

1. Дискретные.

В простых конкурсах участники расставляются в порядке уменьшения эффективностей, после чего им последовательно выделяется ресурс в запрашиваемом объеме. Так происходит, пока не закончится весь ресурс. Победителю конкурса достается ресурс.

В прямых конкурсах Центр, исходя из сообщенных ему оценок затрат участников, формирует оптимальную совокупность победителей, на которых хватит ресурса. Эффективность от данной процедуры будет максимальной, если эффективности участников приблизительно одинаковы и им необходимо небольшое финансирование. Минимальный эффект будет, когда размеры заявок оказываются равны количеству распределяемого ресурса [4].

2. Непрерывные.

Участники также упорядочиваются в порядке уменьшения их эффективности. Далее им выделяют ресурсы в запрашиваемом объеме, до тех пор пока ресурс полностью не закончится. При такой процедуре может получиться так, что участники, имеющие низкую эффективность своих заявок, удовлетворят свои запросы лишь частично.

Как уже говорилось ранее, в любом конкурсе, зная эффективность участника (ξ_i), можно определить победителя. Ожидаемый эффект от i -ого агента тогда находится по формуле:

$$w_i = \xi_i a_i, \quad (1)$$

где ξ_i – эффективность i -ого агента;

a_i – заявка на ресурс i -ого агента.

Расставляем агентов в порядке убывания эффективностей $\xi_1 \geq \xi_2 \geq \dots \geq \xi_n$. Из данного ряда можно наглядно видеть победителя конкурса. Однако существует вероятность того, что агент может пообещать нам многое, но не выполнит свои обязательства. Тогда в ход вступает система штрафов:

$$\chi_i = \alpha(\xi_i a_i - \varphi_i(a_i)), \quad \alpha > 0, \quad (2)$$

где $\xi_i a_i$ – ожидаемая эффективность;

$\varphi_i(a_i)$ – реальная эффективность.

Целевая функция i -ого агента в конкурсе с учетом вводимых штрафов за невыполнение обязательств примет вид:

$$f_i(\varphi_i, \xi_i) = \mu \varphi_i(a_i) - \alpha(\xi_i a_i - \varphi_i(a_i)), \quad i \in N, \quad (3)$$

где μ – удельный вес эффекта, который останется в распоряжении агентов ($\mu \varphi_i(a_i)$ – доход агента) [4].

Соответственно агент штрафуются только в случае, когда $\xi_i a_i > \varphi_i(a_i)$. Если ожидаемая эффективность ниже реальной, то штраф равен 0. И получается, что в таком случае агенту становится невыгодно обманывать Центр.

Для борьбы с монополистами в свою очередь существуют противозатратные механизмы ценообразования и налогообложения, которые предотвращают завышение цен и получения сверхприбыли.

Идея его такова: необходимо ввести нормативный уровень рентабельности в механизме ценообразования или предельный уровень в механизме налогообложения и сделать их не фиксированными, а «гибкими», то есть зависящими от предельной цены (цена, при которой потребитель все ещё способен приобретать продукт/услугу) и себестоимости, причем таким образом, что при уменьшении затрат прибыль растет, а цена продукции уменьшается [2]. Простейшим решением является установление Центром нормативной рентабельности как доли от максимальной рентабельности (рентабельности при предельной цене) [3].

Здесь так же имеется Центр и агент (монополист). Центр при этом выбирает параметры процедуры ценообразования и налогообложения агента. Агент – сообщает размер планируемых затрат и стремится увеличить собственную прибыль.

Оба механизма позволяют повышать эффективность использования распределяемых финансовых средств, снижать субъективность принимаемых решений, побуждают агентов увеличить эффективность своей деятельности, снижают затраты и цену на продукцию.

Если применять два рассматриваемых механизма, то можно сказать, что они будут дополнять друг друга: противозатратный механизм будет работать в тех случаях, когда у нас появляется монополист, и прекращать функционировать, как только конкурсные механизмы будут становиться эффективными.

Цель противозатратного механизма заключается в побуждении агентов выполнять работу с максимальной эффективностью, при минимальных затратах и с высоким качеством.

Следовательно, Центру необходимо установить такие нормативы, которые будут контролировать возрастание и убывание целевой функции агента за счет параметра, выбираемого этим же агентом. Противозатратный механизм ценообразования по прибыли будет выглядеть следующим образом:

$$\rho(\Theta) = \int_1^{\Theta} \frac{h(x)}{x^2} dx, \quad (4)$$

где ρ - рентабельность;

Θ – эффективность, равная соотношению эффекта к затратам ($\frac{k}{c}$);

$h(x)$ – произвольная функция, принимающая значения в интервале (0;1) [4].

При значении $h(x)$, близкому к 0, уменьшение затрат будет сильнее влиять на снижение цены, но влияние уменьшения затрат на рост прибыли будет слабее. Приближение $h(x)$ к 1 слабее влияет на уменьшение затрат на снижение цены, однако это уменьшение затрат сильно сказывается на росте прибыли.

Целевая функция агента в противозатратном механизме будет зависеть от двух переменных:

а) первая – величины, которые определяются самим агентом (его затраты);

б) вторая – нормы, выставяемые центром (норматив рентабельности, коэффициент ценообразования). Следовательно, в данном случае целевая функция примет следующий вид:

$$f(c, \rho(\Theta)) = \rho(\Theta) * c, \quad (5)$$

где c – затраты; $\rho(\Theta)$ – норматив рентабельности.

Предлагается рассмотреть задачу, в которой Центром в целях нахождения подрядчиков на выполнение проекта с полезным эффектом k организуется конкурс среди n агентов. Себестоимость i -ого агента представим в виде c_i . Цель агентов заключается в получении максимальной прибыли.

Победа в конкурсе будет определяться на основе оценок эффективностей участников:

$$\Theta_i = \frac{k}{c_i} = \frac{k}{\Pi_i}, \quad (6)$$

где Π_i – цена, за которую агент предлагает выполнить проект.

Так как эффект проекта – величина постоянная, то выбор победителя будет зависеть от цены выполнения проекта. Соответственно, для победы в конкурсе, агенту надо назначить минимальную цену.

Также нам известно, что цена формируется на основе противозатратной процедуры по прибыли:

$$\Pi_i = (1 + \rho(\Theta_i))c_i, \quad (7)$$

Пусть x_i – гарантированный норматив рентабельности i -ого агента, то есть ниже данного показателя агенту выполнять работу просто невыгодно. Тогда минимальная выставяемая цена i -ого агента примет вид:

$$A_i = (1 + x_i)c_i, \quad (8)$$

Всем агентам будет выгодно заключить договор, если у нас $\rho(\Theta_i) > x_i$.

В таком случае при наличие одного единственного агента-монополиста договор был бы заключен по цене Π_i . Однако в связи с тем, что у нас много агентов и проходит конкурс, то для получения проекта необходимо предложить минимальную цену, а она равна A_i [5].

Расположим агентов в порядке возрастания цены A_i :

$$A_1 \leq A_2 \leq A_3 \leq \dots \leq A_{m+1} \leq A_m. \quad (9)$$

Из формулы (9) видно, что победителем станет первый агент. При этом цена выполнения проекта будет определяться по формуле:

$$Ц^* = \min (Ц_1, A_2), \quad (10)$$

Цену A_1 мы не рассматриваем, так как все-таки агент стремится увеличить свою прибыль.

Если $Ц_1 \leq A_2$, то $Ц^* = Ц_1$, то остальным агентам не выгодно заключать договор по такой цене, первый агент оказывается монополистом, в игру включается противозатратный механизм, и цена будет определяться, исходя из него.

Если $Ц_1 \geq A_2$, то $Ц^* = A_2$, причем если $A_2 > A_1$, то агенту целесообразно заключить договор с Центром.

Если $Ц_1 > A_2$, то цена будет определяться в ходе конкурсной борьбы, так как у первого агента имеется достаточно сильный конкурент.

Исходя из этого примера и формул (3) и (5), можно записать целевую функцию i -ого агента в следующем виде:

$$f_i(\varphi_i, \xi_i, c_i, p(\Theta)) = \max(p(\Theta) * c_i, [\mu \varphi_i(a_i) - \alpha(\xi_i a_i - \varphi_i(a_i))]) \quad (11)$$

То есть мы получаем, что агент будет стремиться получить максимальный доход и либо он обычный участник, и на него будут действовать правила конкурса, либо он монополист, и к нему будет применяться процедура противозатратности.

Эта модель хорошо представляет взаимодействие противозатратного и конкурсного механизмов. Она позволит отследить появление монополиста на рынке и тут же применить к нему соответствующие меры, чтобы позволить и дальше эффективно работать конкурсному механизму.

В итоге мы получили модель, позволяющий манипулировать монополистом в условиях конкурса, удовлетворяя при этом потребности как агентов, так и Центра. Также она способна помочь в решении вопросов договорного ценообразования.

Библиографический список

1. Бурков В.Н. Введение в теорию управления организационными системами: Учебник / В.Н. Бурков, Н.А. Коргин, Д.А. Новиков; под ред. Д.А. Новикова. - М.: Либроком, 2009. - 264 с.
2. Гасилов В. В. Экономико-математические методы и модели: учеб.пособие : рек. ВГАСУ / В. В. Гасилов, Э. Ю. Околелова. - Воронеж : [б. и.], 2010 –150 с.
3. Головинский П.А. Математические методы принятия управленческих решений в строительстве: учеб.пособие : рек. ВГАСУ / П.А. Головинский, В.Я. Мищенко, Е.М. Михайлов. - Воронеж : [б. и.], 2010 -91 с.
4. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами.- М.: МПСИ, 2005. - 584 с.
5. Порядина В.Л. Алгоритм конкурсного управления социально-экономическими проектами // Экономика и менеджмент систем управления. 2015. Т. 18. №4-4. С. 490-497
6. Порядина В.Л., Лихачева Т.Г., Алексеева М.В. Моделирование системы управления на основе механизмов внутренних цен и унифицированного стимулирования // Системы управления и информационные технологии. 2017. Т. 67. №1. С. 38-42
7. Порядина В.Л. Управление социально-экономическими проектами: конкурсный подход: монография. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2015. – 230 с.
8. Порядина В.Л. Основы научных исследований в управлении социально-экономическими системами: учеб. пособие / В.Л. Порядина, С.А. Баркалов, Т.Г. Лихачева / Воронежский ГАСУ. — Воронеж, 2015. — 262 с.

9. Порядина В.Л. Модели интегральной оценки качества строительных программ // Вестник Воронежского института экономики и социального управления. 2016. №1. С. 28-32

10. MODEL OF COMPETITIVE MANAGEMENT OF REGIONAL BUILDING PROJECTS / Barkalov S.A., Poryadina V.L. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2016. Т. 16. № 2. С. 131-136.

COMPETITIVE MECHANISMS IN THE CONDITIONS OF MONOPOLIA

V.L. Poryadina, T.G. Likhacheva, A.V. Zobnenko

Poryadina Vera Leonidovna*, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Construction Management

Russia, Voronezh, e-mail: poryadina08@mail.ru, tel. : + 7-952-952-79-96

Likhacheva Tatyana Gennadievna, Voronezh State Technical University, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction Management

Russia, Voronezh, e-mail: tatianagl1956@mail.ru, tel. : + 7-910-34-43-083

Zobnenko Anastasia Vladimirovna, Voronezh State Technical University, Master's Degree of the Department of Construction Management

Russia, Voronezh, e-mail: anastasiyazoko@yandex.ru, tel. : + 7-952-100-43-52

Abstract. The article is devoted to the possibility of using competitive mechanisms in the presence of a monopoly in the market; as a way to control the monopolists is considered a cost-effective mechanism. The article also provides a variant of the possible joint combination of the work of these two mechanisms.

Keywords: competitive mechanisms, competition, monopoly, cost-saving mechanisms, market, Center, agent.

References

1. Burkov V.N. Introduction to the theory of management of organizational systems: Textbook / V.N. Burkov, N.A. Korgin, D.A. Novikov; by ed. YES. Novikov. - M.: Librokom, 2009. - 264 p.

2. Gasilov V.V. Economic-mathematical methods and models: study guide, rec. VGASU / V.V. Gasilov, E. Yu. Okolelova. - Voronezh: [b. and.], 2010 –150 p.

3. Golovinsky, P.A. Mathematical methods of making management decisions in construction: study guide: rec. VGASU / P.A. Golovinsky, V.Ya. Mishchenko, E.M. Mikhailov. - Voronezh: [b. and.], 2010 -91 p.

4. Novikov D.A. Management theory of organizational systems. - M.: MPSI, 2005. - 584 p.

5. Poryadin V.L. Algorithm of competitive management of social and economic projects // Economics and Management Management Systems. 2015. V. 18. No.4-4. Pp. 490-497

6. Poryadina V.L., Likhacheva T.G., Alekseeva M.V. Management System Modeling Based on Internal Pricing Mechanisms and Unified Incentives // Management Systems and Information Technologies. 2017. T. 67. №1. Pp. 38-42

7. Poryadin V.L. Management of social and economic projects: a competitive approach: a monograph. - Voronezh: Publishing and Printing Center "Scientific Book", 2015. - 230 p.

8. Poryadin V.L. Fundamentals of research in the management of socio-economic systems: studies. allowance / V.L. Poryadina, S.A. Barkalov, T.G. Likhachev / Voronezh GASU. - Voronezh, 2015. - 262 p.

9. Poryadin V.L. Models of integral quality assessment of construction programs // Bulletin of the Voronezh Institute of Economics and Social Management. 2016. №1. Pp. 28-32

10. MODEL OF COMPETITIVE MANAGEMENT OF REGIONAL BUILDING PROJECTS / Barkalov S.A., Poryadina V.L. Bulletin of the South Ural State University. Series: Computer technology, management, electronics. 2016. V. 16. No. 2. P. 131-136.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

УДК 659-014.6

АЛГОРИТМЫ РАНЖИРОВАНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СУЖДЕНИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ ОБЪЕКТОВ В СЛОЖНЫХ СИСТЕМАХ

В.Е. Белоусов, Занг Хынг Кау, И.С. Соха

*Белоусов Вадим Евгеньевич**, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры управления строительством Россия, г. Воронеж, e-mail: belousov@vgasu.vrn.ru, тел. +7-473-276-40-07

Занг Хынг Кау, Воронежский государственный технический университет, аспирант кафедры управления строительством

Россия, г. Воронеж, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, тел. +7-473-2-76-40-07

Соха Илья Сергеевич, ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», преподаватель

Россия, г. Воронеж, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, тел. +7-473-2-76-40-07

Аннотация. В статье рассматриваются способы локального ранжирования экспертных суждений при оценке объектов в сложных системах путем выбора точек в подпространстве состояний, и оценке качества заданных точек. Для выбранной точки и всех точек ее окрестности определяется оценка качества. Среди точек окрестности находится такая, у которой значение оценки качества является максимальным (минимальным), и если эта оценка оказывается лучше, чем у выбранной точки, то найденная точка используется для дальнейшего проведения локальной оптимизации и для нее опять определяется окрестность, проводится оценка качества точек новой окрестности и т.д. Если же оценка качества лучшей точки окрестности оказывается хуже, чем оценка качества текущей точки, то алгоритм локальной оптимизации заканчивается. Таким образом, при проведении локальной оптимизации необходимо определить окрестность выбранной точки и оценку качества точек подпространства.

Ключевые слова: алгоритм, качество, метод, модель, оценка, суждение, эксперт.

Введение

Как правило, коллективное суждение экспертов считается более обоснованным, чем индивидуальное. Типичные ситуации группового выбора: распределение конкурсной комиссией поощрений для совокупности представленных на конкурс проектов; обсуждение и согласование нескольких альтернативных законопроектов законодательным собранием; ранжирование группой экспертов образцов новых промышленных изделий по перспективности их внедрения и другое.

Таким образом, проблема группового выбора трактуется как общая проблема перехода от заданных индивидуальных мнений экспертов к единому групповому мнению

(при этом природа «индивидуумов» и их «предпочтений» может быть самой разной), причем правила обработки исходной информации (правило группового выбора) должно обеспечивать получение группового ранжирования, наилучшим образом представляющего мнения всех членов экспортной группы [1].

Постановка задачи

Перейдем к конкретной постановке задач. Пусть m экспертов производят оценку n объектов (по интенсивности проявления какого-то качественного признака). Каждый k -ый эксперт ($k=1, m$) представляет свое мнение в виде матрицы парных сравнений:

$$R^k = (r_{ij}^k),$$

где

$$f(X_1^1 + X_1^2, X_2^1 + X_2^2, \mu_1^1 \oplus \mu_1^2, \mu_2^1 \oplus \mu_2^2) \geq f(X_1^1, X_2^1, \mu_1^1, \mu_2^1) + f(X_1^2, X_2^2, \mu_1^2, \mu_2^2)$$

(т.е. $r_{ij}^k = 2 - r_{ji}^k$, $i=1, n$; $j=1, n$) или, что то же самое, в виде вектора $W^k = (w_s^k)$, получаемого из матрицы парных сравнений по следующему правилу:

$$W_1^k = r_{12}^k$$

$$W_2^k = r_{13}^k$$

$$W_3^k = r_{23}^k$$

...

$$W_{\frac{n^2-n}{2}}^k = r_{n-1n}^k$$

т.е. вектор состоит из наддиагональных элементов матрицы парных сравнений, которые несут в себе полную информацию об этой матрице, поскольку:

$$r_{ji}^k = 2 - r_{ij}^k, r_{ii}^k = 1 (i=1, n, j=1, n, k=1, m).$$

На основе этих индивидуальных мнений экспертов строится групповой выбор W^* -вектор, наименее удаленный от всех индивидуальных мнений [2], т.е.:

$$d(W^*, W^k) = \min_{k=1}^m d(W, W^k),$$

$$\sum_{k=1}^m W \in W^{\frac{n^2-n}{2}}$$

$$где W \in W^{\frac{n^2-n}{2}} :$$

Пространство векторов размерности $(n^2-n)/2$, координаты w_s , $s=1, (n^2-n)/2$ которых могут принимать одно из значений множества $0, 1, 2$.

В качестве расстояния между двумя векторами W_1 и W_2 будем рассматривать расстояние Кемени-Снелла:

$$d(W_1, W_2) = \sum_{s=1}^{\frac{n^2-n}{2}} |w1_s - w2_s|$$

Полученный групповой выбор W^* (а иногда мы будем использовать и матрицу R^* , соответствующую этому вектору), вообще говоря, может нести в себе нарушение транзитивности предпочтений (в дальнейшем нарушение транзитивности предпочтений будем для краткости называть циклом), т. е., например ситуацию вида:

$$a_{i_1} \prec a_{i_2} \prec a_{i_3} \prec a_{i_l}$$

Поэтому мы хотим найти ранжирование W , ближайшее к полученному групповому выбору W^* .

Рассмотрим

$$a(t) = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq t}}^m d(w^t, w^k) = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq t}}^m \sum_{s=1}^2 |w_s^k - w_s^t|, t = \overline{1, m}$$

Утверждение: Для каждой пары номеров (t, r) ($t=1, m, r=1, m$) справедливо следующее неравенство

$$\alpha(t) \leq \alpha(r) + (m-2) \sum_{s=1}^2 |w_s^r - w_s^t|$$

Поскольку величина $\alpha(t)$ показывает суммарное отклонение мнения t -го эксперта от мнений остальных экспертов, то выбрав среди всех тот номер t_l , на котором $\alpha(t_l)$ минимально (т.е. $\alpha(t_l) \leq \alpha(t), \forall t=1, m$), мы получим «лучшего» (в смысле α) эксперта:

- суммарное отклонение полученного группового выбора от всех
- представленных индивидуальных ранжирований.

Обозначим

$$\Delta a(t) = a(t) - a(*)$$

$$\Delta \alpha(t) = \alpha(t) - \alpha(*) = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq t}}^m \sum_{s=1}^2 |w_s^k - w_s^t| - \sum_{k=1}^m \sum_{s=1}^2 |w_s^k - w_s^*| =$$

$$\sum_{k=1}^m \sum_{s=1}^2 |w_s^k - w_s^* + w_s^* - w_s^t| - \sum_{k=1}^m \sum_{s=1}^2 |w_s^k - w_s^*| \leq$$

$$\leq \sum_{k=1}^m \sum_{s=1}^2 |w_s^k - w_s^*| + \sum_{k=1}^m \sum_{s=1}^2 |w_s^* - w_s^t| - \sum_{k=1}^m \sum_{s=1}^2 |w_s^k - w_s^*| =$$

$$\sum_{s=1}^2 |w_s^* - w_s^t| = m \sum_{s=1}^2 |w_s^* - w_s^t| = m * d(W^*, W^t)$$

Имеем:

$$d(W^*, W^t) \geq \frac{\Delta \alpha(t_l)}{m}$$

Отсюда:

$$d(W^*, W^t) \geq \frac{\Delta \alpha(t)}{m};$$

Если t – номер «лучшего» эксперта, то

Пусть l – расстояние от группового выбора W^* до ближайшего к нему ранжирования W , т.е. $l = d(W^*, W)$. Предполагается искать ранжирование W в кольце

$$d(W^*, W^{k'}) - 1 \geq 1' \geq [\Delta\alpha(t)/m].$$

Началом такого поиска будет

$$l_1' = \left[\frac{\Delta\alpha(t_1)}{m} \right]$$

Если на этом расстоянии ранжирований нет [3], то ищем на расстоянии $l_2' = l_1' + 1$ и т.д. Здесь:

$$k': d(W^{k'}, W^*) = \min d(W^*, W^*), k = 1, m$$

То есть, k' – номер эксперта, чье мнение ближе к групповому выбору W^* среди всех представленных индивидуальных ранжирований.

Как видно, даже при таком «сужении» пространства вектора (до кольца), поиск ранжирования, ближайшего к полученному групповому выбору, – процесс долгий и трудоемкий. Поэтому хотелось бы получить простой алгоритм поиска ранжирования, быть может и не ближайшего к групповому выбору, но достаточно близкого к нему.

Итак, разумной представляется следующая постановка задачи: на основе индивидуальных мнений группы экспертов получено обобщенное их мнение – групповой выбор. Нас интересует: является ли этот групповой выбор ранжированием и если нет, то нужно найти некоторое ранжирование, близкое к полученному групповому выбору [4].

Рассмотрим матрицу парных сравнений

$$R^* = (r_{ij}^*) \quad (i=1, n, j=1, n),$$

полученную как обобщенное мнение экспертов группы.

Пусть $S(i)$ ($i=1, n$) – сумма элементов i -й строки.

Матрица парных сравнений содержит цикл, если выполнено одно из следующих условий:

- 1) для некоторой пары (i, j) $S(i) > S(j)$, но $r_{ij}^* \neq 2$;
- 2) для некоторой пары (i, j) $\omega 1$;
- 3) для некоторой пары (i, j) $S(i) < S(j)$, но $r_{ij}^* \neq 0$.

Если $S(i) > S(j)$ и $r_{ij}^* = 2$ или $S(i) = S(j)$ и $r_{ij}^* = 1$ или $S(i) > S(j)$ и $r_{ij}^* = 0$, то никаких противоречий нет.

Теперь можно точно определить, является ли полученный групповой выбор ранжированием или нет. Если является, то задача решена, если же нет (а нас интересует именно этот случай), то мы хотим получить некоторое ранжирование “близкое” к полученному групповому выбору.

Предлагается следующий **алгоритм такого ранжирования**:

1 шаг: привести матрицу парных сравнений R^* к виду (перестановкой строк и соответствующих столбцов), в котором строки упорядочены не по возрастанию сумм этих элементов, т.е. к виду, в котором $S(1) \geq S(2) \geq \dots \geq S(n)$.

2 шаг: для $i=1, n-1, j=i+1, n$:

1) если $S(i) > S(j)$, но $r_{ij}^* \neq 2$, то матрица R^* содержит цикл. В этом случае исправляем: $r_{ij}^* := 2, r_{ji}^* := 0$; перейти на шаг 1.

2) если $\omega 1$, то матрица R^* содержит цикл. В этом случае исправляем: $r_{ij}^* := 1$, перейти на шаг 1.

3 шаг: получено нестрогое ранжирование всех n объектов, причем: для

$$1, n-1: \text{если } S(i) > S(i+1), \text{ то } a_i > a_{i+1};$$

если $S(i) = S(i+1)$, то $a_i \sim a_{i+1}$

Данный алгоритм позволяет за конечное число шагов построить некоторое ранжирование. Рассмотрим другие примеры

Алгоритмы локальной оптимизации при ранжировании частных решений

При проведении локального ранжирования выбирается какая-нибудь точка в подпространстве, задается каким-либо способом окрестность выбранной точки и оценка качества (функционал) заданных точек. Для выбранной точки и всех точек ее окрестности определяется оценка качества. Среди точек окрестности находится такая, у которой значение оценки качества является максимальным (минимальным), и если эта оценка оказывается лучше, чем у выбранной точки, то найденная точка используется для дальнейшего проведения локальной оптимизации и для нее опять определяется окрестность, проводится оценка качества точек новой окрестности и т.д. Если же оценка качества лучшей точки окрестности оказывается хуже, чем оценка качества текущей точки, то алгоритм локальной оптимизации заканчивается. Таким образом, при проведении локальной оптимизации необходимо определить окрестность выбранной точки и оценку качества точек подпространства.

Применим общую схему локальной оптимизации для перебора исходных признаков при построении частных решающих правил. Пусть $X_{i_1 \dots i_k} = \{X^{i_1}, \dots, X^{i_k}\}$ - некоторое выделенное подпространство исходных признаков, в котором построено частное решающее правило $Z(X_{i_1 \dots i_k})$. Введем оценку качества частного решающего правила следующим образом:

$$p(X_{i_1 \dots i_k}) = m^*(X_{i_1 \dots i_k}) / m(X_{i_1 \dots i_k}),$$

где $m^*(X_{i_1 \dots i_k})$ - количество точек в подпространстве $X_{i_1 \dots i_k}$, голосующих за классы A и \bar{A} , $m(X_{i_1 \dots i_k})$ - общее количество точек подпространства. Для построения итогового решающего правила будем использовать только те частные решающие правила $Z(X_{i_1 \dots i_k})$, для которых выполняется

$$p(X_{i_1 \dots i_k}) \geq p,$$

где p - порог качества частного решающего правила. Этот порог является свободным параметром процедуры. Перебор подпространств $X_{i_1 \dots i_k}$ из множества исходных признаков для построения частного решающего правила проводится следующим образом.

Вначале выполняется полный перебор подпространств небольшой размерности. Полученные в этих подпространствах частные решающие правила разделяются на две части: основные и вспомогательные. К основным частным решающим правилам относим те частные решающие правила, у которых оценка качества выше заданного порога, а к вспомогательным — остальные частные решающие правила. Подпространства, в которых найдены вспомогательные частные решающие правила, используем для проведения локальной оптимизации. Для проведения локальной оптимизации необходимо, определить окрестность подпространства (оценку качества мы ввели выше).

Пусть $X_{i_1 \dots i_k}^B$ - одно из вспомогательных подпространств. Окрестность $O(X_{i_1 \dots i_k}^B)$ подпространства $X_{i_1 \dots i_k}^B$ определим следующим образом: добавим, удалим один признак, или заменим один признак на другой.

Для каждой точки окрестности $O_j \in O(X_{i_1 \dots i_k}^B)$ находятся частные решающие правила и проводится оценка их качества.

Среди всех точек окрестности $O(X_{i_1}^B \dots i_k)$ находится точка с лучшим: значением оценки качества, и если, эта оценка качества оказывается лучше, чем у подпространства $X_{i_1}^B \dots i_k$, то эта точка окрестности $O(X_{i_1}^B \dots i_k)$ становится текущей.

Процесс продолжается до тех пор, пока не достигается локальный экстремум. Если оценка качества у подпространства, на котором достигнут локальный экстремум, оказывается выше заданного порога, то полученное в нем частное решающее правило добавляется к основным частным решающим правилам. Процедура заканчивается после перебора всех подпространств, на которых построены вспомогательные частные решающие правила.

Таким образом; после выполнения описанной выше процедуры получается набор частных решающих правил с оценкой качества выше заданного порога.

Построенные частные решающие правила используем для построения системы частных решающих правил, на основе которых строите» итоговое решающее правило.

Для построения системы частных решающих правил применим также метод локальной оптимизации, который мы использовали выше. Для этого введем оценку качества системы частных решающих правил. Пусть $Z = \{Z_1, \dots, Z_k\}$ — частные решающие правила, $Z_{i_1 \dots i_k} = \{Z_{i_1}, \dots, Z_{i_k}\}$ — система частных решающих правил. Оценивать качество системы частных решающих правил $Z_{i_1 \dots i_k}$ будем количеством неправильных ответов n^{lr} , полученных на экзамене.

Выбор систем частных решающих правил $Z_{i_1 \dots i_k}$ из множества частных выполним следующим образом.

Вначале проведем полный перебор всех систем частных решающих правил небольшой размерности.

Полученные системы разделяем на две части: основные и вспомогательные. К основным системам относим те, у которых оценка качества (количество ошибочных ответов) не превосходит заданного порога

$$n^{lr}(Z_{i_1 \dots i_k}) \leq n^{lr},$$

а к вспомогательным все остальные.

Затем системы, попавшие в основную часть, используем как начальные точки для проведения локальной оптимизации.

Окрестность $O(Z_{i_1 \dots i_k})$ системы $Z_{i_1 \dots i_k}$ определяем аналогично окрестности подпространства исходных признаков.

После перебора всех систем, попавших в основную часть, получаем набор систем частных решающих правил, которые являются точками локального экстремума.

Прямым перебором среди них выбирается система частных решающих правил, которая и является искомой системой для построения итогового решающего правила.

Заключение

Таким образом, после выделения сильных компонент в обобщенном графе для построения номинального признака дуги между вершинами разных компонент разрываются, что приводит к некоторой потере экспертной информации при ранжировании объектов. Поэтому, когда таких дуг между разными компонентами нет (а это возможно, например, если графы экспертных предпочтений исходных признаков состоят из сильных компонент) или их относительно мало, то рекомендуется использовать алгоритм ранжирования экспертных суждений. В противном случае лучше использовать способ построения частного решающего правила, который также рекомендуется, когда исходные признаки являются ранговыми. Это вызвано тем, что в случае применения первого способа построения частного

решающего правила полученный номинальный признак будет состоять всего из трех значений, причем два значения будут содержать по одной вершине обобщенного графа, а третье значение - все остальные вершины обобщенного графа. Машинный эксперимент показал, что примерно в 80% случаев ранжирование, полученное на основе группового выбора с помощью представленных алгоритмов является оптимальным.

Библиографический список

1. Айвазян С. А, Бежаева З. И., Староверов О. В. Классификация многомерных наблюдений. М.: Статистика, 1974.
2. Белоусов, В.Е. Анализ состояний сложных систем организационного управления с использованием решающих правил / В.Е. Белоусов, Хонг Тронг Тоан // Системы управления и информационные технологии. – 2012. – №2.2(48). – С. 237-239.
3. Баркалов С.А. Квалиметрия [Текст] / Баркалов С.А., Белоусов В.Е., Санина Н.В. // Монография. ООО Издательство Научная книга, Воронеж, 2013 – 392 с..
4. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для студ. Вузов. – 9-е изд., стер / Е.С. Вентцель. // – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 576.

ALGORITHMS OF RANGING OF EXPERT JUDGMENTS AT ASSESSMENT OF OBJECTS IN DIFFICULT SYSTEMS

V.E. Belousov, Zang Hynk Kau, I.S. Sokha

Belousov Vadim Evgenyevich, Voronezh state technical university, Candidate of Technical Sciences, associate professor, professor of department of management of construction
Russia, Voronezh, e-mail: belousov@vgasu.vrn.ru, tel.: +7-473-276-40-07

Zang Hynk Kau, Voronezh state technical university, graduate student of department of management of construction
Russia, Voronezh, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, tel. +7-473-2-76-40-07

Sokha Ilya Sergeyeovich, VUNTs Air Force "Military and air academy of N. E. professor of Zhukovsky and Yu. A. Gagarin", teacher
Russia, Voronezh, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, tel. +7-473-2-76-40-07

Abstract. In article ways of local ranging of expert judgments at assessment of objects in difficult systems by the choice of points in a subspace of states, and assessment of quality of the set points are considered. For the chosen point and all points of its vicinity quality assessment is defined. Among points of the vicinity is such, at a cobra value of assessment of quality is maximum (minimum) and if this assessment is better, than at the chosen point, then the found point is used for further carrying out local optimization and for it again the vicinity is defined, assessment of quality of points of the new vicinity, etc. is carried out. If assessment of quality of the best point of the vicinity is worse; than assessment of quality of the current point, an algorithm of local optimization comes to an end. Thus, when carrying out local optimization it is necessary to define the vicinity of the chosen point and assessment of quality of points of a subspace.

Keywords: algorithm, quality, method, model, assessment, judgment, expert

References

1. Ayvazyan S. And, Bezhayeva 3. And., Staroverov O. V. Classification of multidimensional observations. M.: Statistics, 1974.
2. Belousov, V. E. The analysis of conditions of difficult systems of organizational management with use of decisive rules / V. E. Belousov, Hong Trong Toan//Control systems and information technologies. - 2012. - No. 2.2(48). - Page 237-239.
3. Barkalov of S. A. Kvalimetriya of [Text] / Barkalov S.A., Belousov V. E. Sanina N. V.//Monograph. LLC Publishing House Nauchnaya the book, Voronezh, 2013 - 392 with.
4. Venttsel E. S. Probability theory: The textbook for student. Vuzov. - 9th prod., E. S. Venttsel erased//.-M.: Publishing center "Akademiya", 2003. – 576.

НЕЧЕТКИЕ МОДЕЛИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ

Ю.В. Бондаренко, В.Е. Белоусов, Ле Ву Хыонг Занг

*Бондаренко Юлия Валентиновна**, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры управления строительством

Россия, г. Воронеж, e-mail: bondarenko@vgasu.vrn.ru, тел. +7-473-276-40-07

Белоусов Вадим Евгеньевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры управления строительством

Россия, г. Воронеж, e-mail: belousov@vgasu.vrn.ru, тел. +7-473-276-40-07

Ле Ву Хыонг Занг, Воронежский государственный технический университет, аспирант кафедры управления строительством

Россия, г. Воронеж, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, тел. +7-473-276-40-07

Аннотация. В данной статье рассматривается методологический подход к формализации нечетких понятий, который позволяет повысить надежность результатов моделирования сложных систем. В его основе лежит концепция устойчивости решений. Суть ее состоит в том, что вместо построения функции принадлежности достаточно лишь грубо оценить диапазоны их нетривиального изменения, а затем оценить поведение нечетких решений при произвольном варьировании функции в полученных допустимых областях. При этом на функцию принадлежности накладываются весьма общие и слабые ограничения. Естественно, что выбор оптимальных решений производится на основе получаемых устойчивых решений, т.е. решений, малочувствительных к изменениям функции принадлежности.

Ключевые слова: вектор, модель, надежность, правило, сложная система, функция принадлежности.

Введение

В задачах, связанных с принятием решений (ПР) при управлении сложными системами, присутствует априорная неопределенность, вытекающая из невозможности получения полной и точной исходной информации. При этом наряду с неопределенностями стохастической природы в таких задачах присутствует и нестохастическая неопределенность, обусловленная наличием лингвистических описаний и приближенных оценок экспертов. Что имеет место в задачах, когда для оценивания альтернатив используются критерии, измеряемые в вербальных шкалах. Более того, иногда качественные суждения экспертов являются единственным источником получения исходной информации для ПР.

Поскольку экспертная информация носит выраженный нечеткий характер (размытость понятий и категорий, свойственных человеческому мышлению и языку), ее описание и обработка вероятностно-статистическими методами является некорректной. Поэтому для решения такого рода задач особую актуальность приобрели нечеткие модели ПР, т.е. модели, опирающиеся на теорию нечетких множеств [1].

Поэтому необходимо проанализировать существующие методологические аспекты, касающихся повышения надежности получаемых решений при управлении сложными системами. При нечетком моделировании задач ПР имеющиеся нестохастические

неопределенности формализуются через функции принадлежности (ФП), для чего используются суждения экспертов.

Общеизвестно, что на данном этапе формализации существует риск ошибок, которые существенным образом могут отразиться на решении, так как исходная неопределенность задачи, по существу, переходит в неопределенность, неоднозначность задания ФП. Именно субъективная природа ФП (независимо от их интерпретации) приводит к существенному снижению эффективности применения нечетких методов на практике [2].

В данной статье рассматривается методологический подход к формализации нечетких понятий, который позволяет повысить надежность результатов моделирования сложных систем. В его основе лежит концепция устойчивости решений. Суть ее состоит в том, что вместо построения функции принадлежности достаточно лишь грубо оценить диапазоны их нетривиального изменения, а затем оценить поведение нечетких решений при произвольном варьировании функции в полученных допустимых областях. При этом на функцию принадлежности накладываются весьма общие и слабые ограничения. Естественно, что выбор оптимальных решений производится на основе получаемых устойчивых решений, т.е. решений, малочувствительных к изменениям функции принадлежности.

Постановка задачи

Рассмотрим формальный аппарат, реализующий данную концепцию. Задача принятия решений в нечетких условиях в упрощенном виде может быть представлена кортежем

$$\langle X, Y, \vec{f}, D, M \rangle,$$

где X — четкое или нечеткое множество допустимых вариантов в пространстве χ всех возможных вариантов решений;

Y — четкое или нечеткое множество критериальных оценок (исходов) вариантов из X в критериальном пространстве Y ;

\vec{f} — четкое или нечеткое отображение пространства χ в пространство Y , $\vec{f}: \chi \rightarrow Y$;

D — нечеткое оптимальное решение, состоящее в общем случае из нескольких вариантов;

M — нечеткая модель ПР, $M: X \rightarrow D$.

Приведенное описание требует некоторых пояснений.

Во-первых, нечеткое множество X обычно задается нечеткими ограничениями c_j с ФП $\mu_{c_j}(x)$, $x \in \chi$, $j = \overline{1, p}$ либо непосредственно через ФП $\mu_X(x)$, причем обе записи эквивалентны.

Во — вторых, отображение \vec{f} — это векторная функция цели, которая каждому $x \in \chi$ ставит в соответствие вектор значений критериев

$$\vec{f}(x) = (f_1(x), \dots, f_m(x)),$$

измеряемых как в числовых, так и в вербальных шкалах f_1, \dots, f_m .

Нечеткие цели G_k задаются на Y своими ФП

$$\mu_{G_k}(y_k), y_k \in f_k,$$

где $y_k = f_k(x)$ - шкальная оценка варианта $x \in \chi$ по k -му критерию, $k = \overline{1, m}$.

В-третьих, оптимальность нечеткого решения D понимается в смысле той системы предпочтений ЛПР и того принципа оптимальности, которые реализуются в используемой модели M .

Таким образом, основными исходными нечеткими понятиями задачи ПР в нечетких условиях являются нечеткое множество допустимых вариантов (нечеткие ограничения) и нечеткие цели. Дополнительно в зависимости от специфики задачи и модели сюда же может

быть включен и ряд других нечетких понятий: нечеткие веса приоритетности целей w_1, \dots, w_m , лингвистические вероятности и лотереи, нечеткие полезности и т.д.

Итак, пусть в задаче ПР имеется совокупность исходных нечетких понятий F_1, \dots, F_n , задаваемых ФП $\mu_{F_1}(v_1), \dots, \mu_{F_n}(v_n)$. В соответствии с предлагаемым подходом эти ФП рассматриваются как неизвестные параметры модели M , причём наряду с ними в модели могут присутствовать и обычные параметры $\theta_1, \dots, \theta_q$, которые определяют различные модельные характеристики (например, типы метрик и сверток целей, показатели в моделях турнирного и мажоритарного выбора и т.п.). Поэтому в общем случае модель M зависит от двух векторных параметров $M = M(\vec{\theta}, \vec{\mu}_F(\vec{v}))$, где

$$\vec{\theta} = (\theta_1, \dots, \theta_q), \quad \vec{\mu}_F(\vec{v}) = (\mu_{F_1}(v_1), \dots, \mu_{F_n}(v_n)).$$

Далее будем считать, что область $Q = Q_1 \times \dots \times Q_q$ изменения параметра $\vec{\theta}$ нам известна, поскольку ее задание обычно не представляет трудностей.

Перейдем к определению области $V = V_1 \times \dots \times V_n$ допустимых вариаций вектор-функции $\vec{\mu}_F(\vec{v})$, что является ключевым моментом реализации концепции устойчивости решений.

Отметим, что дальнейшие построения ведутся в предположении структурной устойчивости нечеткой модели M (т.е. устойчивости к малым возмущениям параметров) как необходимого условия использования модели и излагаемого ниже способа моделирования ФП [3].

Сначала рассмотрим случай так называемых S -образных ФП, которыми, как правило, описываются нечеткие цели, когда степень удовлетворения цели G_k монотонно возрастает с возрастанием (убыванием) шкалы f_k соответствующего критерия. Для задания таких ФП необходимо на базовом множестве f_k грубо оценить интервал $I_k = (\underline{f}_k, \bar{f}_k)$, покрывающий диапазон Y_k нетривиального изменения функции

$$\mu_{F_k} : I_k \supset Y_k = \{v_k \in f_k \mid \mu_{F_k}(v_k) \in (0,1)\}, \quad k \in \{1, \dots, n\}.$$

Интервалы I_k определяются экспертным путем.

Далее, кроме очевидной монотонности ФП, дополнительно потребуем лишь выполнения известного условия Липшица

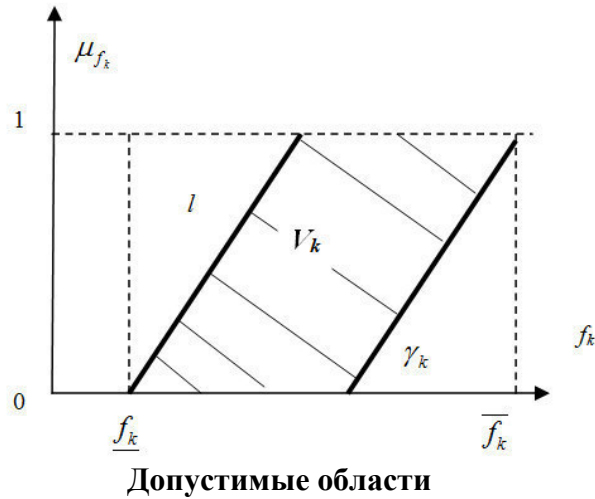
$$\begin{aligned} |\mu_{F_k}(v_k') - \mu_{F_k}(v_k'')| &\leq \lambda_k |v_k' - v_k''|, \\ v_k', v_k'' &\in I_k, \quad \lambda_k \geq 1/|I_k|. \end{aligned} \quad (1)$$

Таким образом, на ФП накладывается весьма слабое ограничение (непрерывность и гладкость, не предполагается), которое является довольно естественным и фактически означает, что области собственно нечеткости (интервалы I_k) не должны быть слишком малы. Действительно, в противном случае нечеткое множество в пределах экспертной «ошибки» можно считать четким и задача построения ФП становится тривиальной.

Условие (1) позволяет задать допустимые области V_k : нетрудно видеть, что на I_k они представляют собой параллелограммы с углом наклона $\gamma_k = \arctg \lambda_k$ (рисунок).

Для аппроксимации произвольных ФП на V_k будем использовать семейство монотонных кусочно-линейных функций $\tau(v_k)$, удовлетворяющих (1), которые образуют всюду плотное δ -покрытие области V_k с любой наперед заданной точностью δ и сравнительно просто моделируются на ЭВМ. Для этого на V строится равномерная δ -сеть,

причем горизонтальное разбиение области V производится с шагом δ , а шаг δ_f по оси f определяется по формуле $\delta_f = ([\lambda]/\lambda)\delta$, где $[\delta]$ - целая часть числа. При таком построении прямая l (рис.1) проходит через узлы δ -сети, что обеспечивает требуемую точность аппроксимации. Тогда ломаная $\tau(v)$ будет удовлетворять (1), если за один шаг δ_f она пересекает не более чем $[\lambda]$ узлов сети.



Аналитическое выражение для функций $\tau(v)$ имеет вид

$$\tau(v) = \max_{0 \leq i \leq p-1} \{\tau_i(v)\}, \quad v \in I, \quad (2)$$

$$\tau_i(v) = \begin{cases} \tau_{i+1} - \left(\frac{v^{i+1} - v}{v^{i+1} - v^i} \right) (\tau_{i+1} - \tau_i), & v \in [v^i, v^{i+1}]; \\ 0 - \text{иначе,} \end{cases}$$

где $\tau_i = \tau_i(v^i)$, $\tau_{i+1} \geq \tau_i$, $v^i = \underline{f} + i\delta_f(\overline{f} - \underline{f})$, $i = \overline{0, p}$.

Заметим, что в некоторых случаях для аппроксимации ФП могут использоваться и другие, более узкие классы функций, в частности, в [4] рассматриваются параметрические экспоненциальные функции.

Для определения допустимой области V_k изменения \cap -образных (унимодальных и трапециевидных) ФП на базовом множестве f_k экспертами выделяется интервал S_k , в котором, по их мнению, заключен носитель множества:

$$F_k : S_k \supset \sup F_k,$$

а также указывается примерный интервал $\xi_k = (\xi_k^1, \xi_k^2)$, покрывающий область максимумов функции $\mu_{F_k}(v_k)$.

Границы интервалов S_k и ξ_k определяют константы λ_k^1 и λ_k^2 соответственно левой и правой части ФП.

Для невырожденности области V_k должны выполняться условия:

$$\lambda_k^1 \geq 1/(\xi_k^2 - S_k^1),$$

$$\lambda_k^2 \geq 1/(S_k^2 - \xi_k^1).$$

Аналогично строятся допустимые области и для \cup -образных ФП.

Таким образом, область V допустимых вариаций функции $\vec{\mu}_F$, определяется вектором

$$\vec{\lambda} = (\lambda_1, \dots, \lambda_N),$$

$$N = n_1 + 2n_2,$$

$$V(\vec{\lambda}) = V_1(\lambda_1) \times \dots \times V_{n_1}(\lambda_{n_1}) \times V_{n_1+1}(\lambda_{n_1+1}^1, \lambda_{n_1+1}^2) \times \dots \times V_n(\lambda_n^1, \lambda_n^2)$$

где n_1 - количество S -образных ФП, а n_2 - количество \cup и \cap -образных ФП ($n_1 + n_2 = n$), причем компоненты функции $\vec{\mu}_F$ перенумерованы для удобства в этой же последовательности.

Оптимальное нечеткое решение D называется λ -устойчивым, если оно инвариантно относительно произвольных изменений ФП $\vec{\mu}_F(\vec{v})$ на допустимой области $V(\vec{\lambda})$.

Здесь под инвариантностью D понимается не полное совпадение нечетких множеств D при различных ФП $\vec{\mu}_F$, а лишь их носителей $\sup D$, допуская различие самих ФП $\mu_D(x)$, $x \in X$

Тогда, оптимальное нечеткое решение D называется устойчивым, если оно λ -устойчиво и имеет максимальный запас устойчивости по параметру $\vec{\theta}$. Последнее означает инвариантность D на максимальной подобласти области Q .

Опираясь на данные определения, можно предложить достаточно общую алгоритмическую схему поиска устойчивых нечетких решений. Основная идея состоит в том, чтобы путем независимого варьирования параметров $\vec{\mu}_F$ и $\vec{\theta}$ получить общую картину поведения оптимального решения (в смысле запаса его устойчивости) при различных сочетаниях параметров, достаточно равномерно покрывающих область $V(\vec{\lambda}) \cup Q$. С этой целью реализуется моделирование ФП $\vec{\mu}_{F_k}$ в виде ломаных отрезков (для \cup и \cap -образных ФП моделируются левые и правые участки), для чего случайным образом выбираются значения τ_i узлов δ -сети, естественно, с сохранением монотонности и условия (1).

Выбор величины δ производится с учетом желаемой точности ε различения значений $\mu_D(x)$, $x \in X$, поскольку в силу структурной устойчивости модели $\delta = \delta(\varepsilon)$, причем конкретным вид зависимости легко устанавливается (обычно $\delta = k\varepsilon$).

Варьирование параметра $\vec{\theta}$ также может осуществляться случайным образом либо детерминированным перебором с заданным шагом дискретизации $\Delta\vec{\theta}$.

Рассмотрим процедуру получения λ -устойчивого решения при фиксированном $\vec{\theta}$ и заданном $\vec{\lambda}$. Сразу следует сказать, что при отсутствии соображений о назначении λ_k для S -образных ФП (напомним, что для других типов ФП эти константы определяются автоматически), их с точностью до "масштаба" $|I_k|$ можно принять равными $\lambda_k/|I_k| = \lambda_0$. Далее, считая λ_0 еще одним параметром, отыскивается устойчивое решение при изменении λ_0 от ∞ до 1. В качестве начального значения достаточно положить, например, $\lambda_0 = 10$ и затем уменьшать его до тех пор, пока не будет получено устойчивое решение: существование такого $\lambda_0 > 1$ вытекает из структурной устойчивости модели.

Таким образом, в результате случайного варьирования ФП $\vec{\mu}_F$ по модели M находится достаточно большое число нечетких решений $D_l = D_l(\vec{\theta})$, на основе которых определяется λ -устойчивое решение D_λ по формулам:

$$\mu_{D_\lambda}(x) = \begin{cases} \mu_{\bar{D}}(x), & \mu_{\bar{D}}(x) \geq \beta \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad (3)$$

$$\mu_{\bar{D}}(x) = \begin{cases} \frac{1}{L} \sum_{1 \leq i \leq L} \mu_{D_i}(x), & x \in \sup \bar{D} \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad (4)$$

$$\sup \bar{D} = \bigcup_{1 \leq i \leq L} \sup D_i \quad (5)$$

Дадим необходимые пояснения. Для каждого $x \in \sup \bar{D}$ степень принадлежности (4) характеризует его запас устойчивости, так как дает среднюю оценку того, сколько раз и с какой степенью принадлежности данный вариант входил в нечеткое решение (без ограничения общности все решения D_i считаются нормальными).

Тогда в λ - устойчивое решение естественно включить варианты, которые чаще других попадали в нечеткие решения D_i с достаточно высокой степенью. Это реализуется выражением (3), которое является нечетким аналогом мажоритарного выбора по β - большинству. Чем больше L , тем точнее формула (3) отражает это правило. Жесткость требований к вариантам по устойчивости определяется величиной β . Может оказаться, что при β , близком к 1, решение будет пустым. Тогда следует либо уменьшить β (разумным пределом является порог 0,5), либо уменьшить величину λ_0 . Таким образом, выбором β можно регулировать "представительность" нечеткого решения D_λ .

Аналогично, варьируя параметр $\vec{\theta}$, мы получим конечный набор λ - устойчивых решений $D_\lambda(\vec{\theta}_1), \dots, D_\lambda(\vec{\theta}_r)$, на основе которых, используя те же формулы (3)-(5), определяется окончательное устойчивое решение $D_{уст}$. Другие возможные способы выделения устойчивых оптимальных решений указаны в [5].

Описанная процедура была реализована на модели автора [4] и прошла успешную апробацию в практических задачах управления качеством нефтепродуктов. Параметрами нечеткой модели были S -образные ФП нечетких целей

$$G_k : \vec{\mu}_F(\vec{v}) = (\mu_{G_1}(v_1), \dots, \mu_{G_m}(v_m)),$$

заданные параметрически веса $w_k(\alpha)$, $\alpha \in (1,2]$, а также показатель $t \in [1, \infty)$ стандартной t -метрики в пространстве критериев, т.е. $\vec{\theta} = (\vec{w}(\alpha), t)$.

Заключение

Рассмотренный способ формализации нечетких понятий на базе концепции устойчивости в теоретическом плане означает переход от обычных нечетких множеств к так называемым P - нечетким множествам, которые являются частным случаем нечетких множеств типа 2: $\mu: Y \rightarrow 2^L$, где L - решетка. Концепция устойчивости дает возможность с единых позиций взглянуть на проблему обоснования нечеткого моделирования ПР и частично позволяет снять неопределенность в выборе модели и модельных параметров.

Практическая реализация описанной методики наталкивается на ряд чисто технических трудностей, обусловленных необходимостью многократного решении задачи ПР, что возможно только при наличии эффективных вычислительных средств. Другими словами, платой за повышение надежности ПР в условиях высокого уровня неопределенности является, как минимум, существенное увеличение времени машинной обработки. При этом возможности ЭВМ зачастую оказываются определяющим фактором

выбора основных параметров алгоритма, таких, как $L, \delta, \bar{\lambda}$. Однако представляется, что по сравнению с существующей методологией нечеткого моделирования, основанной на экспертном определении ФП (особенно трудоемком для неизмеримых базовых множеств), предложенный подход более эффективен с точки зрения общих затрат времени на решение задачи управления сложными системами.

Библиографический список

1. Белоусов В.Е., Нгуен Вьет Туан. Алгоритм выбора наилучшего варианта проведения натурального эксперимента в многокритериальных задачах моделирования сложных технических объектов// Системы управления и информационные технологии, №1(63), 2016. – С. 55-59.
2. Белоусов В.Е., Царегородцева О.В. Механизмы оценки адекватности процессов идентификации результатов натуральных экспериментов с семантическими моделями представления знаний [Текст]// Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование: сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции (17-18 ноября 2016 года)/ редкол.: Павлов Е.В. (отв. ред.); В 2-х томах, Т.1., Юго-Зап. гос. ун-т., Курск: Из-во ЗАО «Университетская книга», 2016. С.- 94-99.
3. Белоусов В.Е. Моделирование гибких производственных систем с однородным потоком ресурсов [Текст]/ Белоусов В.Е., Карчевский О.Ю.// Вестник ВГУ. Серия: Системный анализ и информационные технологии. № 1. 2017. - С. 77-81.
4. Белоусов В.Е., Царегородцева О.В. Механизмы оценки адекватности процессов идентификации результатов натуральных экспериментов с семантическими моделями представления знаний [Текст]// Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование: сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции (17-18 ноября 2016 года)/ редкол.: Павлов Е.В. (отв. ред.); В 2-х томах, Т.1., Юго-Зап. гос. ун-т., Курск: Из-во ЗАО «Университетская книга», 2016. С.- 94-99.

INDISTINCT MODELS OF DECISION-MAKING IN PROBLEMS OF INCREASE IN RELIABILITY OF MANAGEMENT OF DIFFICULT SYSTEMS

Yu.V. Bondarenko, V. E. Belousov, Le Wu Hyong Zang

Bondarenko Yulia Valentinovna, Voronezh state technical university, Doctor of Engineering, professor, professor of department of management of construction

Russia, Voronezh, e-mail: bondarenko@vgasu.vrn.ru, tel. +7-473-276-40-07

Belousov Vadim Evgenyevich, Voronezh state technical university, Candidate of Technical Sciences, associate professor, professor of department of management of construction

Russia, Voronezh, e-mail: belousov@vgasu.vrn.ru, tel.: +7-473-276-40-07

Le Wu Hyong Zang, Voronezh state technical university, graduate student of department of management of construction

Russia, Voronezh, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, tel.: +7-473-276-40-07

Abstract. In this article methodological approach to formalization of indistinct concepts which allows to increase reliability of results of modeling of difficult systems is considered. The concept of stability of decisions is its cornerstone. Its essence consists that instead of creation of function of accessory it is only enough to estimate roughly ranges of their uncommon change, and then to estimate behavior of indistinct decisions at any variation of function in the received admissible areas. At the same time on function of accessory very general and weak restrictions are imposed. It is natural that the choice of optimal solutions is made on the basis of the received steady decisions, i.e. decisions, insensitive to changes of function of accessory.

Keywords: vector, model, reliability, rule, difficult system, function of accessory

References

1. Belousov V. E., Nguyen Vyet Tuang. An algorithm of the choice of the best option of carrying out a natural experiment in multicriteria problems of modeling of difficult technical objects//Control systems and information technologies, No. 1(63), 2016. - Page 55-59.
2. Belousov V. E., Tsaregorodtseva O. V. Mechanisms of assessment of adequacy of processes of identification of results of natural experiments with semantic models of representation of knowledge [Text]//Quality of production: control, management, increase, planning: collection of scientific works of the International youth scientific and practical conference (on November 17-18, 2016) / редкол.: Pavlov E. V. (отв. edition); In 2 volumes, T.1., South Zap. state. un-t., Kursk: Publishing house of CJSC, 2016. Page - 94-99.
3. Belousov V. E. Modeling of flexible production systems with a uniform stream of resources [Text] / Belousov of V.E., Karchevsky O.Yu.//Messenger of VSU. Series: System analysis and information technologies. No. 1. 2017. - C. 77-81.
4. Belousov V. E., Tsaregorodtseva O. V. Mechanisms of assessment of adequacy of processes of identification of results of natural experiments with semantic models of representation of knowledge [Text]//Quality of production: control, management, increase, planning: collection of scientific works of the International youth scientific and practical conference (on November 17-18, 2016) / Pavlov E. V.; In 2 volumes, T.1., South Zap. state. un-t., Kursk: Publishing house of CJSC Universitetskaya kniga, 2016. Page - 94-99.

АНАЛИЗ АДЕКВАТНОСТИ ОЦЕНОК КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ РАША ОЦЕНКИ ЛАТЕНТНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ

В.С. Кобелев

*Кобелев Виктор Сергеевич**, Воронежский государственный технический университет,
аспирант кафедры управления строительством
Россия, г. Воронеж, e-mail: 36@48.ru, тел. +7-473-2-77-73-08

Аннотация. В работе анализируется адекватность оценок латентных переменных, полученных по модели Раша. Рассмотрены модификации модели Раша, основанные на методе максимального правдоподобия и на методе наименьших квадратов. Для решения задачи используются вычислительные эксперименты.

Ключевые слова: экспертные оценки, адекватность, латентные переменные, модель Раша.

Введение

В предыдущем номере научного журнала «Управление строительством» была опубликована статья «Математические методы проведения экспертной оценки качественных показателей» [1]. В этой статье были рассмотрены математические методы обработки экспертных оценок произвольного качественного показателя для множества объектов. Отличительной особенностью данной работы было то, что предложена новая модель экспертной оценки, основанная на модели Раша оценки латентных переменных, а также перечислены преимущества применения данной модели по сравнению с традиционными моделями экспертного оценивания. В работе были рассмотрены случаи индивидуальной и групповой оценки по одному и нескольким критериям. Следует отметить, что подобные методики были использованы и в других сферах деятельности. Например, в работе [2] подобный подход использовался для экспертного оценивания объектов недвижимости, а в работе [3] для оценивания качества программного обеспечения.

С учетом того, что предложенные в статьях подходы являются достаточно новыми, было бы интересно проанализировать адекватность оценок, полученных по методам, основанным на модели Раша.

Постановка задачи

В процессе написания данной работы была поставлена задача проверки адекватности экспертных оценок, полученных на основании модели Раша оценки латентных переменных. Для проверки адекватности представленной в [1] модели были осуществлены вычислительные эксперименты, заключающиеся в получении оценок результатов экспертизы произвольных объектов, а также оценок свойств критериев, участвующих в оценке, на примере модели индивидуального многокритериального оценивания. Для этого на матрицах индивидуальных многокритериальных оценок u_{ij} , значения которых были получены случайной генерацией, были рассчитаны интегральные экспертные оценки различными методами и проведен анализ результатов оценивания.

Проверка адекватности моделей оценивания, основанных на модели Раша

Рассмотрим задачу, заключающуюся в проверке адекватности экспертных оценок, полученных по модели Раша. Для этого необходимо сравнить результаты оценивания по модели Раша, основанной на методе наименьших квадратов (МНК), который представлен в

работах [1-3], по классической модели Раши, основанной на МП-методе, который апробирован в работах [4, 5], а также по традиционному аддитивному методу оценивания [6, 7], который повсеместно применяется на практике и результаты оценок по которому не вызывает сомнений (несмотря на имеющиеся недостатки, которые описаны в [1, 7]).

Приведем кратко методики обработки экспертных оценок, проведенные по аддитивному методу, модели Раши, основанной на МП-методе и основанной на МНК.

Пусть имеется n объектов, которые подлежат экспертной оценке, и k критериев, которые используются для этой оценки. Имеем матрицу индивидуальных экспертных оценок, нормированных на единичную шкалу, то есть обозначим через u_{ij} - оценку i -го объекта по j -му критерию.

1. Оценки по аддитивному методу. Итоговые экспертные оценки каждого объекта θ_i вычисляются по формулам [6, 7]:

$$\theta_i = \sum_{j=1}^k u_{ij} W_j, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (1)$$

где W_j - веса критериев.

2. Классический метод Раши, основанный на МП-методе.

Введем следующие латентные переменные:

θ_i - интегральная оценка качественного показателя для i -го объекта A_i ;

β_j - степень невыполнимости критерия: тем меньше ее значение, тем больше все объекты с точки зрения качества удовлетворяют данному критерию.

Также определим за W_j вес j -го критерия.

В такой модели вероятность p_{ij} того, что по j -му критерию i -го объекта будет выше, чем степень невыполнимости критерия β_j определяется логистической функцией [4]:

$$p_{ij} = \frac{e^{\theta_i - \beta_j}}{1 + e^{\theta_i - \beta_j}}. \quad (2)$$

Оценки латентных переменных находятся методом максимального правдоподобия путем приближения теоретических вероятностей p_{ij} к эмпирическим оценкам u_{ij} . Для нахождения численного решения используют специальное программное обеспечение, например программу RAMM 2020.

3. Метод Раши, основанный на МНК. Латентные переменные задаются так же, как и в предыдущем методе, но для нахождения латентных переменных θ_i и β_j решается оптимизационная задача вида [8, 9]:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k (u_{ij} - p_{ij})^2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k \left(u_{ij} - \frac{e^{\theta_i - \beta_j}}{1 + e^{\theta_i - \beta_j}} \right)^2 \rightarrow \min. \quad (3)$$

Результаты вычислительных экспериментов по оценке адекватности методов

Для проверки адекватности экспертных оценок, полученных по модели, основанной на МНК были проведены многочисленные вычислительные эксперименты, заключающиеся в генерации матриц с исходными данными разного размера и вычислении интегральных экспертных оценок разными методами. Результаты вычислительных экспериментов показали, что итоговые оценки, полученные разными методами хорошо согласуются друг с другом. Коэффициенты корреляции Пирсона между оценками θ и β , полученными МП-методом, методом МНК и аддитивным методом для данного примера приведены в корреляционной матрице в табл. 1.

Таблица 1

**Корреляционная матрица интегральных оценок объектов и свойств критериев,
полученных разными методами**

Корреляция Пирсона	Оценки качества объектов			Оценки критериев		
	МНК	МП метод	Аддитивный	МНК	МП метод	Аддитивный
МНК	1	0,983	0,978	1	0,981	0,979
МП - метод	0,983	1	0,989	0,981	1	0,9837
Аддитивный	0,978	0,989	1	0,979	0,9837	1

Однако, между оценками, полученными разными методами существует и различия. Чтобы их проиллюстрировать приведем один типичный пример.

Пусть имеется девять объектов, оценки свойств которых проводится по 15 критериям. Каждый объект по критерию считается либо с высокой оценкой (ставится единица), либо с низкой оценкой (ставится ноль).

Предположим, что результаты частного экспертного оценивания имеют вид в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Результаты критериального оценивания для приведенного примера

Объект	Критерий														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
3	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1
4	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
6	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
7	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
8	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
9	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1

На основании этих данных, были получены оценки всех объектов θ_i и выполнимости критериев β_j с помощью аддитивного метода, МП-метода и метода, основанного на МНК. Но тут следует отметить, что оценки по классическому аддитивному методу, определялись по формулам:

$$\theta_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_{ij}, \quad \beta_j = 1 - \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k x_{ij}. \quad (4)$$

Вычитание второй суммы из единицы в (4) связано с тем, что по моделям Раша находится свойство невыполнимости критериев, а при простом суммировании будет рассчитана выполнимость.

Оценки параметров θ_i и β_j , полученные МП-методом, МНК и аддитивным методами, должны быть нормированы на одну шкалу (для их сравнения). В качестве такой шкалы было принято решение взять такую, чтобы сумма всех оценок была равна единице. Результаты расчетов оценок разными методами на основании данных из табл. 1, приведены в табл. 3 и на рис. 1 и рис. 2.

Таблица 3

Оценки, полученные по данным из табл. 1 разными методами

Оценки θ									
Объекты	1	2	3	4	5	6	7	8	9
МНК	0,163	0,189	0,087	0,154	0,022	0,118	0,064	0,104	0,099
МП метод	0,167	0,177	0,092	0,150	0,028	0,119	0,064	0,110	0,093
Аддитивный	0,134	0,147	0,099	0,133	0,072	0,114	0,088	0,108	0,106

Оценки β								
Критерий	1	2	3	4	5	6	7	8
МНК	0,119	0,087	0,077	0,015	0,070	0,064	0,088	0,077
МП метод	0,123	0,092	0,077	0,010	0,065	0,059	0,089	0,077
Аддитивный	0,092	0,077	0,072	0,045	0,068	0,065	0,077	0,071
Критерий	9	10	11	12	13	14	15	
МНК	0,058	0,092	0,055	0,041	0,072	0,059	0,025	
МП метод	0,064	0,092	0,057	0,035	0,066	0,063	0,031	
Аддитивный	0,063	0,077	0,062	0,054	0,067	0,063	0,048	

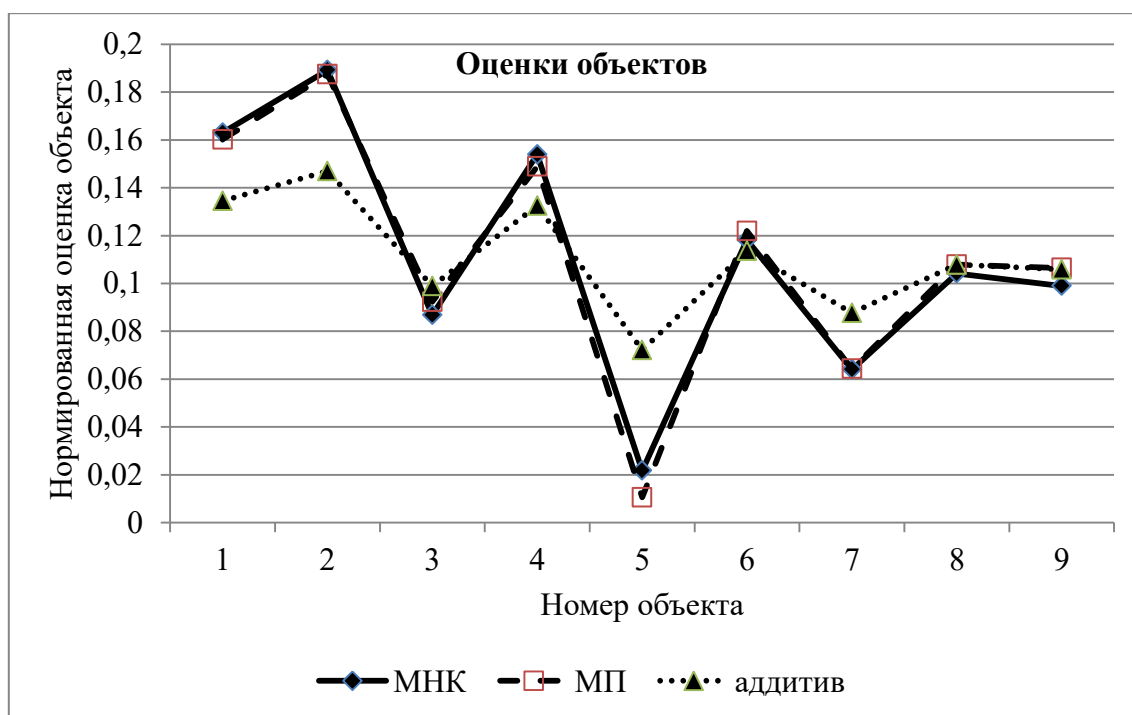


Рис. 1. Оценки объектов, полученные аддитивным методом, МП-методом и МНК

Наибольшую оценку среди объектов получил объект № 2, по которому, оценки этого объекта по всем методам максимальные. Ранжирование остальных объектов по всем трем методам одинаковое, то есть если один объект лучше другого по одному методу, то по остальным его оценка также выше. Аналогичная картина наблюдалась и в остальных вычислительных экспериментах, что подтверждает адекватность оценок по всем трем рассматриваемым методам. Однако числовые оценки объектов по разным методам различаются, что объясняется различными математическими подходами к процедуре оценивания.

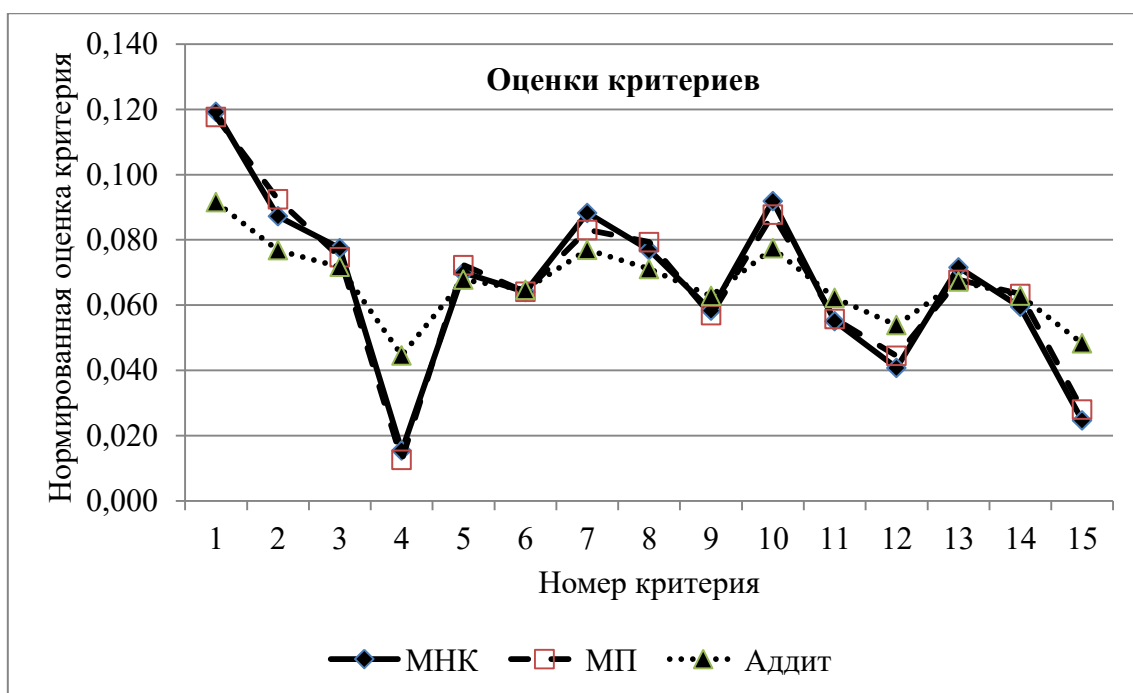


Рис. 2. Оценки критериев, полученные аддитивным методом, МП-методом и МНК

Аналогичная ситуация происходит и с оценками критериев – оценки по рангу совпадают но по значениям различаются. Таким образом, МП-метод и МНК дают адекватные, но разные оценки. Эта особенность оценивания была указана также в работе [10], где выбор МП-метода был рекомендован как наиболее применимый в некоторых сферах практической деятельности, например для оценок качества обучения.

Заключение

Таким образом, на основании данного исследования можно сделать вывод, что оценки латентных переменных, полученные по аддитивному методу, моделям Раша, основанным на МП-методе и на МНК хорошо согласуются друг с другом и дают одинаковое ранжирование объектов. Отсюда можно сделать вывод, что подходы к экспертному оцениванию на основании модели Раша, как основанной на МП-методе, так и на МНК, дают адекватные оценки и их можно использовать в экспертном оценивании.

Библиографический список

1. Баркалов С.А. Математические методы проведения экспертной оценки качественных показателей / С.А. Баркалов, С.И. Моисеев, Т.В. Насонова // Научный журнал «Управление строительством». – Воронеж, 2018. – № 2 (11). – С. 6-36
2. Смотров Т.И. Маркетинговая модель оценки привлекательности торговых центров / Т.И. Смотров, С.И. Моисеев // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №6 (2015). <http://naukovedenie.ru/PDF/21EVN615.pdf>
3. Моисеев С.И. Модель оценки качества программного обеспечения, основанная на методе Раша оценки латентных переменных / С.И. Моисеев, Ю.В. Черная, Е.В. Паршина // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии, № 1, 2016. - С. 102-109.
4. Маслак А.А. Модель Раша оценки латентных переменных и ее свойства. Монография / А.А. Маслак, С.И. Моисеев. – Воронеж: НПЦ «Научная книга», 2016. – 177 с.

5. Маслак А.А. Сравнительный анализ оценок параметров модели Раша, полученных методами максимального правдоподобия и наименьших квадратов / А.А. Маслак, С.И. Моисеев, С.А. Осипов. — Проблемы управления, № 5, 2015. — С. 58-66.

6. Моисеев С.И. Математические методы и модели в экономике. Учебное пособие / С. И. Моисеев, А. В. Обуховский. – Воронеж: АОНО ВПО "Ин-т менеджмента, маркетинга и финансов". - Изд. 2-е, испр., 2009.-160 с.

7. Моисеев С.И. Методы принятия оптимальных решений: учеб. пособие / С.И. Моисеев, А.А. Зайцев. - Воронеж: АОНО ВО «Институт менеджмента, маркетинга и финансов», 2016. - 144 с.

8. Моисеев С.И. Модель Раша оценки латентных переменных, основанная на методе наименьших квадратов / Экономика и менеджмент систем управления. Научно-практический журнал. № 2.1 (16), 2015. — С. 166-172.

9. Баркалов С.А. Применение метода наименьших квадратов при оценке латентных переменных методом Раша / С.А. Баркалов, С.И. Моисеев, Е.В. Соловьева // Научный вестник Воронежского ГАСУ. Сер. «Управление строительством». – 2014. – Вып. № 1 (6). – С. 112-115.

10. Goodman, L.A. Explanatory Latent Structure Analysis Using Both Identifiable and Unidentifiable Models / L.A. Goodman // *Biometrika*.-1974.-Vol.61.- № 2

ANALYSIS OF ESTIMATES ADEQUACY OF QUALITATIVE INDICATORS BASED ON THE RASCH MODEL OF LATENT VARIABLES ASSESSMENT

V.S. Kobelev

Kobelev Viktor Sergeevich*, Voronezh State Technical University, Postgraduate at the Department of Construction Management
Russia, Voronezh, e-mail: 36@48.ru, tel. +7-473-2-77-73-08

Abstract. The adequacy of latent variables estimates obtained by the Rasch model is analyzed in this paper. Modifications of the Rasch model based on the maximum likelihood estimation and on the method of least squares are considered. Computational experiments are used to solve the problem.

Keywords: expert assessments, adequacy, latent variables, Rasch model.

References

1. Barkalov S.A. Mathematical Methods for Expert Assessment of Qualitative Indicators [Matematicheskiye metody provedeniya ekspertnoy otsenki kachestvennykh pokazateley]. S.A. Barkalov, S.I. Moiseev, T.V. Nasonova, Scientific journal "Management of construction". Voronezh, 2018. N 2 (11). P. 6-36.

2. Smotrova, T.I. A marketing model for assessing the attractiveness of shopping centers [Marketingovaya model' otsenki privlekatel'nosti torgovykh tsentrov]. T.I. Smotrova, S.I. Moiseev. V. 7, N 6. 2015. <http://naukovedenie.ru/PDF/21EVN615.pdf> DOI: 10.15862/21EVN615

3. Moiseev, S.I. The software quality assessment model, based on the Rasch method of latent variables estimating [Model' otsenki kachestva programmnoy obespecheniya, osnovannaya na metode Rasha otsenki latentnykh peremennykh]. S.I. Moiseyev, YU.V. Chernaya, Ye. V. Parshina. Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sistemnyy analiz i informatsionnyye tekhnologii. N 1, 2016. P. 102-109.

4. Maslak, A.A. The Rasch model of estimation of latent variables and its properties. Monograp. [Model' Rasha otsenki latentnykh peremennykh i yeye svoystva. Monografiya]. A.A. Maslak, S.I. Moiseev. Voronezh: NPTS «Nauchnaya kniga». 2016. 177 p.
5. Maslak, A.A. Comparative analysis of the estimates of the parameters of the Rasch model obtained by the maximum likelihood and least squares methods [Sravnitel'nyy analiz otsenok parametrov modeli Rasha, poluchennykh metodami maksimal'nogo pravdopodobiya i naimen'shikh kvadratov]. A.A. Maslak, S.I. Moiseev, S.A. Osipov, Problemy upravleniya. N 5, 2015. P. 58-66.
6. Moiseev S.I. Mathematical methods and models in the economy. Textbook [Matematicheskiye metody i modeli v ekonomike. Uchebnoye posobiye]. S.I. Moiseev, A. V. Obukhovskiy, Voronezh: AONO VO «Institut menedzhmenta, marketinga i finansov». Ed. 2nd, Rev., 2009.-160 p.
7. Moiseev, S.I. Methods for making optimal decisions: Textbook [Metody prinyatiya optimal'nykh resheniy: uchebnoye posobiye]. S.I. Moiseev, A.A. Zaitsev. Voronezh: AONO VO «Institut menedzhmenta, marketinga i finansov». 2016 . 144 p.
8. Moiseev, S.I. Rasch model for estimating latent variables, based on the least squares method [Model' Rasha otsenki latentnykh peremennykh, osnovannaya na metode naimen'shikh kvadratov]. Moiseev S. I. Ekonomika i menedzhment sistem upravleniya. Nauchno-prakticheskiy zhurnal. N 2.1 (16). 2015.- P. 166-172
9. Barkalov S.A. The application of the least squares method for the estimation of latent variables by the method of Rasch [Primeneniye metoda naimen'shikh kvadratov pri otsenke latentnykh peremennykh metodom Rasha]. S.A. Barkalov, S.I. Moiseev, E.V. Solovyova, Nauchnyy vestnik Voronezhskogo GASU. Ser. «Upravleniye stroitel'stvom». 2014. - N 1 (6). - P. 112-115.
10. Goodman, L.A. Explanatory Latent Structure Analysis Using Both Identifiable and Unidentifiable Models / L.A. Goodman // Biometrika.-1974.-Vol.61.- № 2

ПРИМЕНЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ В ИНТЕРЕСАХ ФОРМИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ

В.П. Морозов, С.И. Моисеев, И.П. Кулешова

Морозов Владимир Петрович*, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры управления строительством

Россия, г. Воронеж, e-mail: vp_morozov@mail.ru, тел. +7-951-545-63-69

Моисеев Сергей Игоревич, Воронежский государственный технический университет, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры управления строительством

Россия, г. Воронеж, e-mail: u00740@vgasu.vrn.ru, тел. +7-473-2-76-40-07

Кулешова Ирина Павловна, Воронежский государственный технический университет, аспирант

Россия, г. Воронеж, e-mail: kuleshova_i_p@mail.ru, тел. +7-906-675-18-55

Аннотация. В статье приведено описание основных методов обработки временных рядов целесообразных для использования ЛПР при формировании своих инвестиционных портфелей. На конкретном примере рассмотрена эффективность применения аппарата анализа временных рядов в целях прогнозирования сумм процентов выплат дивидендов, для успешного распознавания стоящих активов (акций).

Ключевые слова: временной ряд, экстраполяция тенденции, инвестиционной портфель, дивидендная стратегия, дивиденды, акции.

При формировании инвестиционных портфелей чаще всего любая организация опирается на необходимость оптимизации доходности активов (ценных бумаг, опционов, фьючерсов и др.) в упреждающем периоде, в связи, с чем возникает потребность в реальных прогнозных оценках цен активов на финансовом рынке. Определение их прогнозных значений требует применение специальных приемов, один из которых основан на использовании временных рядов [1].

Временной ряд представляет собой статистический материал о значении каких-либо параметров исследуемого процесса, который был собран абсолютно в разные промежутки времени [3].

Измерением или отсчётом принято считать каждую единицу статистического материала, также он имеет другое название такое, как уровень на указанный с ним момент времени. Временной ряд имеет множество отличий по сравнению с простой выборкой данных, это связано с тем, что при анализе принимаются во внимание не только статистические характеристики выборки и разнообразия, а также и взаимосвязь измерений со временем [3].

Причиной возникновения временного ряда, как правило, является измерения некоторого показателя. Такие показатели (характеристики) могут относиться, как к техническим системам, так и к природным, социальным, экономическим и другим. Временной ряд можно применять к финансовым инвестициям, примером является биржевой курс. Его анализ предполагает определение основного направления изменения (тенденции или тренда).

Временные ряд включает в себя два основных элемента [3]:

- период времени – промежуток времени, за который или по состоянию на который приводятся числовые значения;
- уровень ряда – числовые значения некоторого показателя.

Под анализом временных рядов принято принимать совокупность математико-статистических методов, назначение которых состоит в прогнозировании и выявлении структуры временных рядов. Сюда также можно включить методы регрессионного анализа. Для построения математической модели явления, являющегося источником анализируемого временного ряда, необходимо обнаружить структуры временного ряда.

Основные задачи анализа временных рядов состоят в том, на основе имеющейся траектории ряда:

- выявить неслучайные функции, присутствующие в разложении;
- построить «хорошие» оценки для выявленных неслучайных функций;
- выбрать модель, которая будет адекватно описывать поведение случайных остатков, и также осуществить оценку ее параметров.

При успешном решении перечисленных задач, обусловленных базовой целью статистического анализа временного ряда, будут достигнуты конечные прикладные цели исследования.

Входной параметр x – это момент времени, выходной параметр y – уровень ряда. Общая тенденция сохраняется при отсутствии изменений в тот или иной промежуток времени. Ряд можно описать уравнением вида (1) [3]:

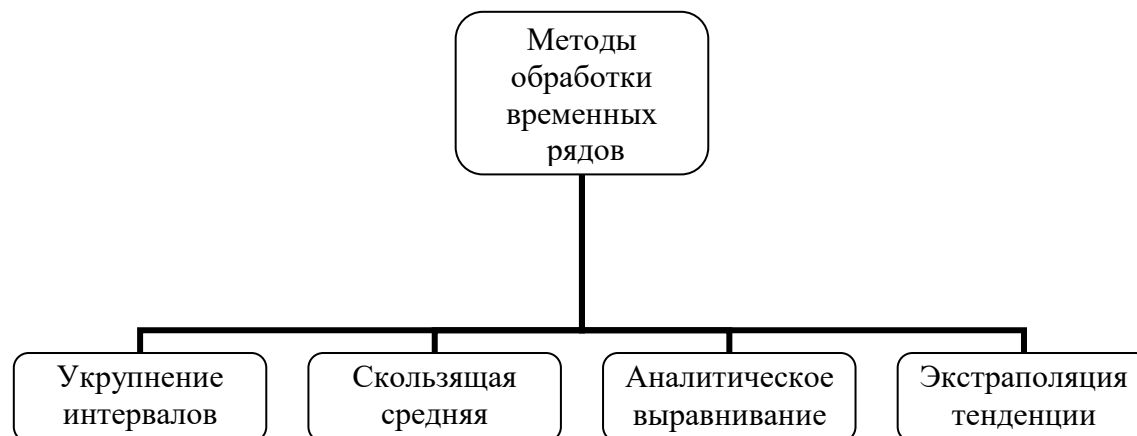
$$Y_T = F(t) + E_T, \quad (1)$$

где $F(t)$ – детерминированная функция времени;

E_T – случайная величина.

Самой важной задачей статистики является определение в рядах динамики общей тенденции развития, основа которой заключается в плавном и устойчивом изменении уровня во времени, свободном от случайных колебаний.

Методы обработки временных рядов в схематичном виде представлены на рисунке.



Основные методы обработки временных рядов

Как следует из рисунка, основными методами обработки временных рядов являются: укрупнение интервалов, скользящая средняя, аналитическое выравнивание и экстраполяция тенденции [3].

Метод укрупнения интервалов – это один из элементарных способов изучения общей тенденции динамики временного ряда. В основу данного способа положено укрупнение периодов, к которым относятся уровни ряда динамики [2].

Метод скользящей средней является уже более сложным способом изучения общей тенденции динамики временного ряда. Скользящая средняя представляет собой подвижную

динамическую среднюю, которая рассчитывается по ряду при последовательном передвижении на один интервал, то есть сначала вычисляют средний уровень из определенного числа первых по порядку уровней ряда, затем – средний уровень из такого же числа членов, начиная со второго. В итоге средняя как будто передвигается по ряду динамики от его начала к концу, при этом отбрасывая один уровень в начале и добавляя следующий. За счет этого общая тенденция развития явления выражается в виде некоторой плавной линии. В конечном итоге суть метода состоит в том, что абсолютные данные заменяются средними арифметическими [2].

Аналитическое выравнивание представляет собой более совершенный прием изучения общей тенденции в рядах динамики. При изучении общей тенденции данным методом исходят из того, что через математические функции с той или иной степенью точности приближения выражают изменения уровней ряда динамики. В этом случае вид уравнения определяется характером динамики развития конкретного явления.

При выборе вида уравнения логический анализ базируется на рассчитанных показателях динамики, таких как [5]:

- относительно стабильные абсолютные приросты – сглаживание по прямой;
- абсолютные приросты равномерно увеличивающиеся – парабола второго порядка;
- ускоренно возрастающие или замедляющиеся абсолютные приросты – парабола третьего порядка;
- относительно стабильные темпы роста – показательная функция.

Для лица, принимающего решения (ЛПР) по формированию инвестиционного портфеля, лучше использовать именно этот метод, поскольку он определяет закон, по при помощи которого можно с достаточной точностью осуществить прогноз значения уровней ряда. Однако для того, чтобы применять его на практике необходимо обладать достаточными знаниями в области высшей математики и математической статистики [1].

Основой большинства методов прогнозирования является экстраполяция тенденции, она связана с распространением закономерностей, связей и соотношений, которые действуют в изучаемом периоде, за его пределы. Иначе это можно объяснить, как получение представлений о будущем на основе информации, извлеченной из прошлого или настоящего [4]. Перспектива – это экстраполяция, проводимая в будущее, ретроспектива – в прошлое.

Экстраполяцию в общем виде можно представить следующим образом:

$$y_t = a_0 + a_1 \times t, \quad (2)$$

где y_t – прогнозируемый уровень;

a_0 и a_1 – параметры уравнения тренда;

t – срок экстраполяции.

В свою очередь параметры a_0 и a_1 определяются по следующим формулам:

$$a_0 = \frac{\sum y_i}{n} \text{ и } a_1 = \frac{\sum y_i \times t}{\sum t^2}. \quad (3)$$

Рассмотрим временные ряды, как способ прогнозирования цен на финансовом рынке в целях успешного формирования ЛПР своих инвестиционных портфелей [4].

Как известно многие из лучших инвестиционных портфелей построены на дивидендных акциях. Основанием этому служит то, что такие акции обладают некоторыми преимуществами над бумагами других компаний, которые, получая прибыль, не делятся процентом от нее со своими акционерами. Поэтому на конкретном примере осуществим прогноз повышения или снижения суммы процентов выплат дивидендов по самым крупнейшим и наиболее ликвидным акциям российского фондового рынка на последующие три года, применяя один из методов временных рядов – экстраполяция тенденции. Такой прогноз поможет ЛПР определиться, акции каких компаний стоит приобретать в ближайшее время [1].

Весь анализируемый период охватывает 2010-2020 годы. Список акций и известные суммы выплат процентов дивидендов по ним за год на период 2010-2017 гг. приведены в таблице 1.

Таблица 1

Список акций и сумма процентов выплат дивидендов на период 2010-2017 гг.

Год	Название акции									
	Ал-роса	ВТБ	Газ-пром	ГМК	Лукойл	Магнит	МТС	Рос-нефть	Сбер-банк	Тат-нефть
2010	0	0,63	1,90	2,51	3,17	0,18	5,72	1,1	0,87	2,88
2011	3,7	1,39	5,44	4	4,32	0,50	6,32	1,73	2,18	4,32
2012	3,52	0,99	4,61	7,77	2,44	0,91	5,34	3,65	2,51	4,13
2013	3,18	0,83	5,14	3,75	2,97	0,98	6,11	5,14	3,82	3,67
2014	2,09	1,57	4,99	7,04	3,88	1,16	8,97	3,58	0,63	3,54
2015	2,95	1,74	5,67	2,74	4,03	0,48	5,96	3,58	1,55	3,52
2016	10,19	1,75	6,67	5,57	4,20	0,73	6,91	1,82	4,20	6,18
2017	5,16	7,34	5,84	5,73	3,04	2,98	8,39	1,68	6,00	1,79

Определим сроки экстраполяции (t) и, используя формулы 2-3, осуществим прогноз повышения или снижения суммы процентов выплат дивидендов по выбранным акциям. Результаты проведенных расчетов представлены в таблицах 2-3, из которых видно, что в инвестиционный портфель целесообразно включить акции таких компаний, как: Алроса, ВТБ, Газпром и Магнит, поскольку они гарантируют получение стабильных дивидендов. Наименее перспективными акциями являются: Лукойл, МТС, Роснефть, Сбербанк, Татнефть, так как проценты выплат дивидендов по ним снижаются, и доходы ЛПР могут быть подвержены различным рискам.

Полученные результаты показывают, что, опираясь на произведенный прогноз, ЛПР сможет успешно собрать в своем инвестиционном портфеле большое количество акций прибыльных экономических организаций, которые регулярно выплачивают дивиденды, что говорит об их высокой ликвидности. Это позволит даже в относительно сложных биржевых ситуациях регулярно получать дивидендные выплаты, что обеспечит высокую ликвидность используемых финансовых активов.

Таблица 2

Сроки экстраполяции по всем акциям

Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
t	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5

**Прогнозирование суммы процентов выплат дивидендов по выбранным акциям на
2018-2020 гг.**

Название акции	Параметры уравнения тренда		Прогнозируемое значение акции		
	a_0	a_1	$y_t(2018)$	$y_t(2019)$	$y_t(2020)$
Алроса	3,85	-0,15	3,39	3,24	3,09
ВТБ	2,03	0,08	2,26	2,34	3,09
Газпром	5,03	-0,53	3,43	2,9	2,42
ГМК	4,89	-0,59	3,12	2,54	1,95
Лукойл	3,5	-0,53	1,9	1,36	0,82
Магнит	0,99	0,004	1	1,007	1,04
МТС	6,71	-0,82	4,24	3,42	2,6
Роснефть	2,79	-0,41	1,54	1,13	0,71
Сбербанк	2,72	-0,19	2,15	1,96	1,77
Татнефть	3,75	-0,63	1,85	1,21	0,58

Правильно сформированная структура инвестиционного портфеля обеспечит ЛПР минимальные риски потери инвестированного капитала. Известно, что довольно часто котировки активов «скачут» из-за спекуляций на фондовом рынке, в то время как фундаментальная стоимость активов (акций) меняются значительно реже.

Поэтому в инвестиционный портфель целесообразно включать активы (акции), обладающие фундаментальной стоимостью, которая на протяжении длительного времени претерпевает незначительные изменения. Умение выбирать такие акции является искусством (компетентностью) ЛПР, работающего по дивидендной стратегии. Как показывает представленный материал данной статьи, эффективность инвестиционных решений, принимаемых ЛПР, зависит от его умения правильно определять прогнозные значения суммы процентов выплат дивидендов и значительную поддержку ему в этом, достаточно сложном вопросе, может оказать математический аппарат анализа временных рядов.

Библиографический список

1. Зыбин А.А. Понятие, типы и цели формирования инвестиционного портфеля / А.А. Зыбин // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2014. – № 1. – С. 121-125.
2. Кирьянов Б.Ф. Прогнозирование временных рядов с «особыми» значениями / Б.Ф. Кирьянов, Ю.Ю. Петрова // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2004. – № 28. – С. 92-96.
3. Кулешова И.П. Анализ временных рядов, как перспективный способ моделирование и прогнозирования социально-экономических явлений в современных условиях рыночной экономики / И.П. Кулешова // Международная студенческая олимпиада по статистике: сборник научных трудов: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова». – 2017. – 3 ч. – С. 280-289.
4. Меркулова В.С. Модель прогнозирования финансовых временных рядов в условиях гипотезы эффективного рынка / В.С. Меркулова // Среднерусский вестник общественных наук. – 2009. – № 4 (13). – С. 208-210.
5. Сирунян М.Л. Свойства временных рядов изменения цен в долгосрочном периоде в условиях российского фондового рынка / М.Л. Сирунян // Новые технологии. – 2011. – № 1. – С. 121-126.

THE APPLICATION OF TIME SERIES IN THE INTEREST OF FORMING OF THE INVESTMENT PORTFOLIO

V.P. Morozov, S.I. Moiseev, I.P. Kuleshova

Morozov Vladimir Petrovich*, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Professor at the Department of Construction Management

Russia, Voronezh, e-mail: vp_morozov@mail.ru, tel. +7-951-545-63-69

Moiseev Sergey Igorevich, Voronezh State Technical University, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Construction Management

Russia, Voronezh, e-mail: u00740@vgasu.vrn.ru, tel.+7-473-2-76-40-07

Kuleshova Irina Pavlovna, Voronezh State Technical University, post-graduate

Russia, Voronezh, e-mail: kuleshova_i_p@mail.ru, tel.+7-906-675-18-55

Abstract. In the article the main methods of processing time series suitable for use by the decision maker in the formation of their investment portfolios are described. On a concrete example, the efficiency of application the time series analysis apparatus in aid of predicting the amount of dividend payment interest for successful identification of worth assets (shares) is considered.

Keywords: time series, trend extrapolation, investment portfolio, dividend strategy, dividends, stocks.

References

1. Zybin A.A. The concept, types and purposes of the formation of an investment portfolio [Ponyatiye. tipy i tseli formirovaniya investitsionnogo portfelya]. A.A. Zybin. Nauchno-metodicheskiy elektronnyy zhurnal Kontsept. – 2014. – № 1. – P. 121-125.
2. Kirianov B.F. Forecasting time series with «special» values [Prognozirovaniye vremennykh ryadov s «osobymi» znacheniyami]. B.F. Kirianov. Yu.Yu. Petrova. Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta im. Yaroslava Mudrogo. – 2004. – № 28. – P. 92-96.
3. Kuleshova I.P. Time series analysis as a promising way of modeling and forecasting socio-economic phenomena in the modern market economy [Analiz vremennykh ryadov, kak perspektivnyy sposob modelirovaniye i prognozirovaniya sotsialno-ekonomicheskikh yavleniy v sovremennykh usloviyakh rynochnoy ekonomiki]. I.P. Kuleshova. Mezhdunarodnaya studencheskaya olimpiada po statistike: sbornik nauchnykh trudov: FGBOU VO «REU im. G. V. Plekhanova». – 2017. – 3 pt. – P. 280-289.
4. Merkulova V.S. The model of forecasting financial time series under the conditions of the effective market hypothesis [Model prognozirovaniya finansovykh vremennykh ryadov v usloviyakh gipotezy effektivnogo rynka]. V.S. Merkulova. Srednerusskiy vestnik obshchestvennykh nauk. – 2009. – № 4 (13). – P. 208-210.
5. Sirunyan M.L. The properties of time series of price changes in the long run period in the conditions of the Russian stock market [Svoystva vremennykh ryadov izmeneniya tsen v dolgosrochnom periode v usloviyakh rossiyskogo fondovogo rynka]. M.L. Sirunyan. Novyye tekhnologii. – 2011. – № 1. – P. 121-126.

НАУЧНЫЕ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И МАГИСТРАНТОВ

УДК 339.13

МАРКЕТИНГ БУДУЩЕГО: ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Е.В. Баутина, Т.В. Кухтина, К.А. Стопычева

Баутина Елена Владимировна*, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры управления строительством

Россия, г. Воронеж, e-mail: bautina_elena@mail.ru, тел. +7-910-249-22-93

Кухтина Татьяна Витальевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. 1931

Россия, г. Воронеж, e-mail: tat.kukhtina2015@yandex.ru, тел. +7-473- 276-40-07

Стопычева Кристина Алексеевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. 1931

Россия, г. Воронеж, e-mail: kstopycheva@bk.ru, тел. +7-473- 276-40-07

Аннотация. В статье представлен анализ основных тенденций маркетингового развития на основе статистических данных и данных, проведенных в социальных сетях опросов. Рассмотрены особенности целевых аудиторий и популярных каналов передачи информации о товарах и услугах, требования потребителей к современным средствам продвижения, определены ключевые маркетинговые направления на ближайшую перспективу.

Ключевые слова: маркетинг, основные тенденции развития, реклама, потребители поколения Z

Тысячи людей по всему миру ежечасно приобретают товары. Одновременно с этим сотни маркетологов выискивают новые и более эффективные способы вовлечения потребителей в процесс покупки, исследуют тенденции покупательского спроса, изучают рынки, определяют каналы сбыта, проводят опросы и т.д. И одной из главных проблем, стоящих перед рынком, является определение наиболее характерных тенденций современного маркетинга.

Актуальность данной проблемы обусловлена тем, что с каждым годом тенденции в маркетинге изменяются, заставляя маркетологов и руководителей тратить огромное количество средств и времени на поиск наилучшего маркетингового решения в сложившихся политических, экономических и социальных условиях. Таким образом, в данной статье проведен анализ существующих основных тенденций в маркетинге и сделана попытка представить ключевые маркетинговые направления его развития в ближайшей перспективе.

В основе маркетинга лежат правильно поставленные цели, верно выбранная политика, взаимоотношения с покупателями. Однако эти и многие другие составляющие маркетинга претерпели значительные изменения (см. таблицу).

Исходя из данных таблицы, можно отметить, что важными изменениями стали ориентация маркетологов на формирование у покупателя, прежде всего, интереса к товару или услуги. Также изменились каналы распространения информации – преимущество перешло к социальным: согласно опросу Фонда Общественного Мнения (ФОМ) за 2017 [1] и опросу в социальных сетях 2018 года, около 70% россиян пользовались Интернетом за последние сутки и более 40% совершали покупки через Интернет за последний месяц. Более наглядно динамика проникновения Интернета отражена на рис. 1.

Исходя из представленных данных, можно предположить, что будущее за контент-маркетингом, и выигрывать будут те компании, которые ведут свой блог, создают интересные для потенциальных клиентов статьи в социальных сетях, осуществляют трансляции, активно разрабатывают и продвигают собственные сайты.

Таблица 1

Различия старого и нового маркетинга

Старый маркетинг	Новый маркетинг
Маркетинг, цель которого продвигать товары или услуги покупателям.	Маркетинг, задача которого не заставить потребителя купить, а заинтересовать его.
Односторонняя коммуникация	Коммуникация двусторонняя
Покупатели узнали о вас: Через «холодные звонки», рекламные баннеры, газеты, журналы, ТВ, радио.	Покупатели узнали о вас: Через поисковые системы, Интернет, СМИ, от других людей.
Маркетологи обеспечивают ценности	Маркетологи практически не обеспечивают ценности
Маркетолог стремится к получению удовольствия и/или нового опыта	Маркетолог редко нацелен на получение удовольствия и/или образования

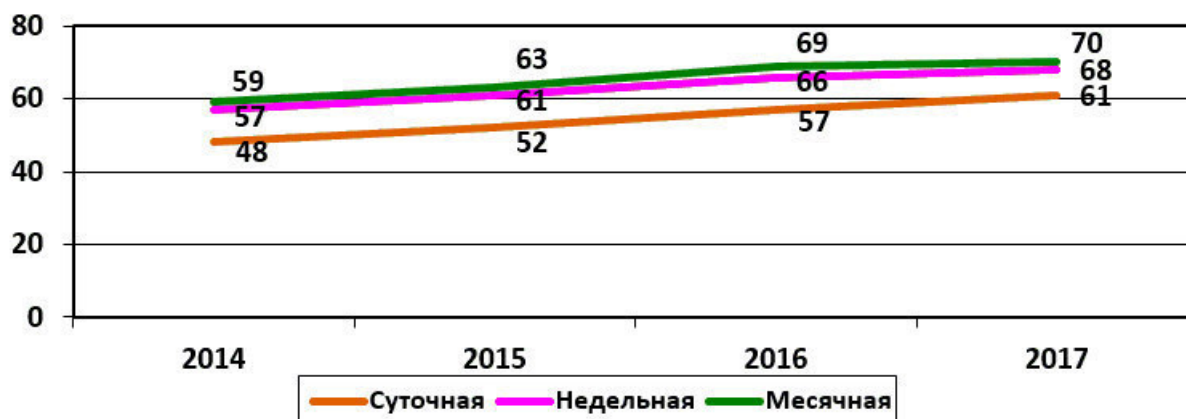


Рис. 1. Динамика проникновения интернета за 2014-2017 гг.

И молодые, и более взрослые представители населения не могут не отметить все возрастающую роль такого средства, как Youtube-канал. И действительно, согласно одной из статистик за май 2016 года по охвату пользователей во всем мире, около 11% лучше воспринимают видео-контент, 10% – фото-контент и 9% – текстовый контент. К тому же большую популярность набирает способ рекламирования через известных видеоблоггеров, которые зачастую не только проговаривают рекламу, но и тестируют образцы товара, что также является отличным способом привлечения новой аудитории [2].

Реклама на телевидении не собирается отставать от интернет-рекламы и уверенно держит свои позиции – телевизор в 2017 году продолжают смотреть практически каждый день около 58% населения – однако здесь грядут глобальные изменения, такие, как контекстная реклама и персонализация изображения (см. рис.2). Реклама на телевидении не собирается отставать от интернет-рекламы и уверенно держит свои позиции – телевизор в 2017 году продолжают смотреть практически каждый день около 58% населения – однако здесь грядут глобальные изменения, такие, как контекстная реклама и персонализация изображения (см. рис.2).

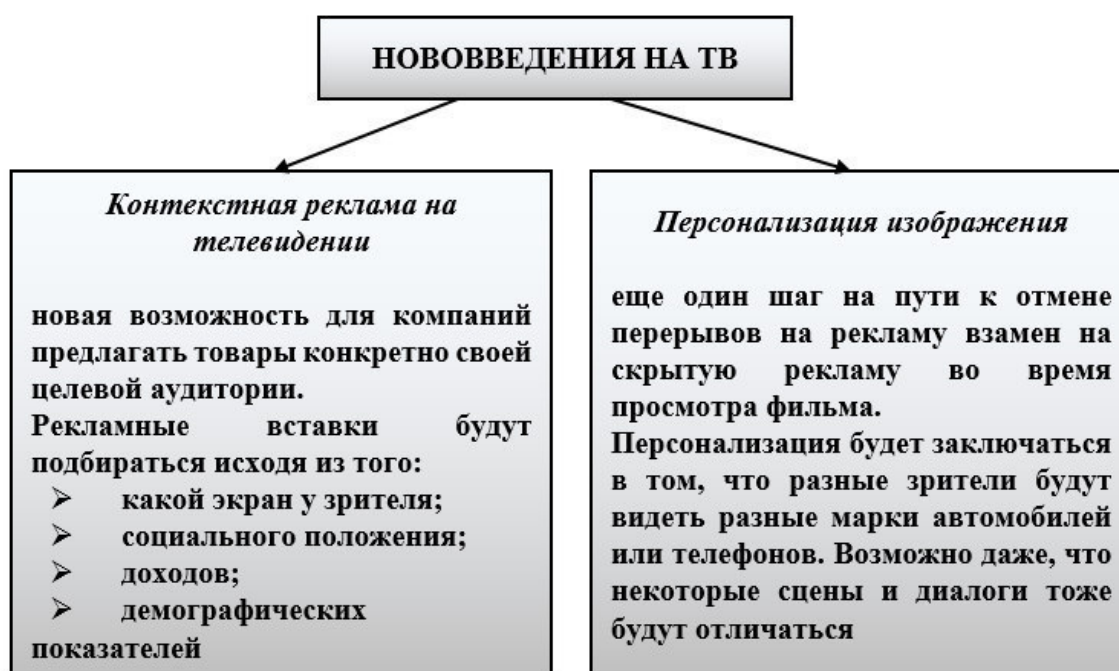


Рис. 2. Предполагаемые нововведения на телевидении

Однако следует отметить, что реклама, как средство информирования потребителей, постепенно утрачивает свою актуальность и даже негативно воспринимается большинством населения. Так, около 82% респондентов считают, что сегодня рекламы на телевидении слишком много. В то же время около половины россиян (49%) считают, что не стоит рекламировать алкоголь, сигареты, средства личной гигиены, лекарства и некоторые другие категории товаров [3].

Нужно иметь в виду, что правильный выбор канала передачи информации о товаре или услуге – это только начало маркетингового пути. Следующим важным шагом является выбор содержания, масштаба, направления рекламы. И, во-первых, стоит заострить внимание на том, что самая запоминающаяся реклама – это та, которая отняла у вас меньше всего времени. Этот факт подтверждает и исследование 2018 года, которое мы провели в социальной сети: длительность рекламы в 15-30 секунд поддерживается около 44% людей, согласно опросу. Но в тоже время, реклама должна быть простой, лаконичной, понятной и вместе с тем вызывать яркие ассоциации. Взять, например, известный бренд «KitKat» – две

палочки четко изображают знак «пауза», а девизом компании является слоган: «Сделай перерыв – съешь KitKat».

Минимализм и простота – это, конечно же, не все, чем стоит руководствоваться в попытке привлечения покупателя. Важным фактором в современном маркетинге является возможность потребителя взаимодействовать с товаром и на своем опыте ощутить его возможности. Поэтому нужно вовлекать клиентов в подводящие к покупке процессы. Так как чем выше вовлеченность клиента на пути к покупке, тем более он лоялен и с большей вероятностью приобретет товар. Вот несколько способов вовлечения покупателей [4]:

- различные игры с аудиторией в группах в социальных сетях бренда (морской бой, конкурсы и прочее);
- опросы клиентов в Интернете или офисе;
- карты лояльности (собери 6 кофе и получи 7-й бесплатно);
- бонусные карты (с возможностью накопить, например, мили).

Продавцам приходится задумываться не только о том, какой товар преподнести, но и о том, каким образом его преподнести, чтобы у покупателя создалось позитивное впечатление о товаре. Так, например, фирма REI, розничный продавец альпинистского снаряжения, предоставляет своим клиентам возможность окунуться в мир скалолазания прямо в своих магазинах, для чего была обустроена специальная стена, на которой можно испытать качество предлагаемого магазином снаряжения. «Bass PRO», компания по розничной продаже снаряжения для рыбалки, предлагает в своих магазинах клиентам опробовать удочку в бассейне с рыбами.

Одним из способов вовлечения потребителя в процесс покупки являются так называемые «умные магазины», наиболее интересные примеры которых представлены ниже.

1. Интерактивные полки предоставляют возможность выбрать необходимый товар, не затрачивая при этом на его поиск огромное количество своего времени. Достаточно будет только «перетащить» нужный товар в корзину, и уже на выходе вы получите все то, что вам было нужно купить в готовом упакованном виде. По данным социологических исследований последних лет установлено, что покупатели способны приобрести до 20% больше товара при использовании интерактивных полок [5].

2. «Виртуальные» супермаркеты: в Южной Корее сеть магазинов «Tesco» установила в метро баннеры со своей продукцией, снабдив все товары QR-кодом. Сфотографировав его, покупатели могут заказать продукты, и все покупки будут доставлены как раз «под дверь».

3. Замена штрих-кодов. Если товары снабдить радиочастотными метками вместо штрих-кодов, сумму покупки можно будет узнать благодаря системе дистанционного считывания информации. Продукты даже не надо будет доставать из корзины – аппарат сразу выдаст сумму к оплате.

4. Виртуальные примерочные. Они уже реализованы в некоторых магазинах нашей страны, но пока не завоевали большой популярности. С совершенствованием новых технологий такие примерочные смогут намного лучше помогать выбрать одежду без утомительного переодевания [5].

Еще одной ступенью в создании эффективной рекламы является правильный выбор целевой аудитории. Стоит отбросить понятия о всеобъемлющем рынке и перейти к четкой персонализации. Современный рынок требует индивидуализированного подхода к покупателям. Стандартные методы рекламы, ориентированные и на молодежь, и на пожилых людей, больше не работают. Необходимо путем детального описания потребителей выбирать свою целевую аудиторию, сосредоточившись на решении проблем, осуществлении желаний и потребностей клиентов, и формировать рекламу, опираясь на результат.

С ходом времени меняются поколения, поэтому производителям необходимо ориентироваться на новую группу потребителей, а именно на поколение Z, так называемые дети 2000-х годов [4]. Так как именно на это поколение пришлось основное развитие техники, то его также называют «цифровым», и все ближайшие тренды будут

ориентироваться на потребности и запросы этого поколения. Поэтому особенно важно обратить внимание на некоторые черты, присущие поколению Z (см. рис. 3).

Мы также провели исследование в популярной сети ВКонтакте и установили, что, действительно, большинство покупателей в равной степени (20%) отдали предпочтение широкому ассортименту товара, бренду магазина, отзывам друзей и знакомых при определении качества магазина, что подтверждает характерные особенности поколения Z.

Наряду с ориентацией на новое поколение, немаловажную роль производителям следует уделять экологичности продукта. Так согласно опросу ФОМ 2017 года на вопрос: «Если бы перед Вами стоял выбор: купить товар подешевле, но менее экологичный, или купить товар подороже, но безопасный для окружающей среды, что бы Вы выбрали?» – 58% россиян предпочли купить дорогой, но экологичный товар [1, 5].

Совершенствование технологий определило развитие таких нововведений в маркетинге, как использование дронов для доставки и применение голограмм при рекламировании товара.



Рис. 3. Характерные особенности поколения Z

Доставка курьером влечет за собой некоторые трудности из-за сложности доставки в труднодоступные регионы, однако благодаря использованию дронов эта проблема вскоре будет решена и можно будет совершать покупки из любой точки мира. Голограмма же является одним из самых перспективных направлений в маркетинге. Она позволит покупателям более подробно ознакомиться с продуктом, изучить его характеристики, что, несомненно, подтолкнет его к покупке. Более того, использование уже голографической рекламы, к которой можно прикоснуться даст новые и более эффективные способы демонстрации товара покупателям.

Таким образом, явно наблюдаются усиление роли комплексного, интегрированного использования средств маркетинговых коммуникаций, различных социальных сетей, увеличивается количество рекламы через Интернет, которая требует детального описания товара или услуги. Также подчеркивается желание покупателей сохранить окружающую среду через стремление покупать более дорогие, но экологические товары.

Эффективно работающие на рынке компании помимо рекламы и стимулирования сбыта все шире используют другие коммуникационные факторы: сам продукт, его упаковку и этикетки, эффективность работы персонала (торговых агентов, продавцов), связи с общественностью и др. В целом, первоочередной задачей становятся желания покупателей, которые формируют рынок.

Библиографический список

1. Фонд общественного мнения. Официальный сайт. URL: <https://fom.ru/> (Дата обращения 11.05.2018).
2. Смирнов Е. 10 главных трендов маркетинга в 2017 году. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibusiness.ru/blog/future/42397>.
3. Голубков Е.П. Современные тенденции развития маркетинга // Маркетинг в России и за рубежом. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cfin.ru/press/marketing/2000-4/01.shtml>.
4. Чемякин Е. Тренды маркетинга 2017 года: каменный век или светлое будущее? – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://in-scale.ru/blog/trendy-marketinga-v-2016-i-2017-godu.html>.
5. Дитяшова И. Маркетинг будущего: основные тенденции развития. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://koloro.ru/blog/brending-i-marketing/marketing_budushego:_osnovnie_tendentsii_razvitia.html.

MARKETING OF THE FUTURE: MAJOR DEVELOPMENT TRENDS

E.V. Bautina, T.B. Kukhtina, K.A. Stopycheva

Bautina Elena Vladimirovna *, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Construction Management

Russia, Voronezh, e-mail: bautina_elen@mail.ru, tel. + 7-910-249-22-93

Kukhtina Tatyana Vitalyevna, Voronezh State Technical University, student c. 1931

Russia, Voronezh, e-mail: tat.kukhtina2015@yandex.ru, tel. + 7-473- 276-40-07

Stopycheva Kristina Alekseevna, Voronezh State Technical University, Student gr. 1931

Russia, Voronezh, e-mail: kstopycheva@bk.ru, tel. + 7-473- 276-40-07

Abstract. The analysis of the main tendencies of marketing development on the basis of statistical data and data of surveys conducted on social networks is presented in article. Features of target audiences and popular channels of communication about goods and services, requirements of consumers to modern means of promoting are considered, the key marketing directions on the near-term outlook are defined.

Keywords: marketing, main tendencies of development, advertizing, consumers of generation of Z

References

1. Foundation of public opinion [Fond oschestvennogo mneniya]. Official site. URL: <https://fom.ru/> (Date of circulation 11.05.2018).
2. Smirnov E. 10 main trends of marketing in 2017 [10 glavnyh trendov marketinga d 2017 godu]. – [Electronic resource]. – Access mode: <http://ibusiness.ru/blog/future/42397>.
3. Golubkov, E.P. Modern trends in marketing development [Sovremennyye tendentsii razvitiya markeinga] // Marketing in Russia and abroad [Marketing v Rossii i za rubezhom]. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.cfin.ru/press/marketing/2000-4/01.shtml>.
4. Chemiakin E. Marketing Trends in 2017: the Stone Age or a Bright Future? [Trendy marketinga 2017 goda: kamenny vek ili svetloe budushee?] – [Electronic resource]. – Access mode: <https://in-scale.ru/blog/trendy-marketinga-v-2016-i-2017-godu.html>.
5. Dityashova I. Marketing of the future: the main development trends [Marketing budushego: osnovnyye tendentsii razvitiya]. – [Electronic resource]. – Access mode: https://koloro.ru/blog/brending-i-marketing/marketing_budushego:_osnovnie_tendentsii_razvitia.html

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИЙ СУБЪЕКТА РФ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ РАЗВИТИЯ

М.О. Клепиков

*Клепиков Михаил Олегович**, Южно-Уральский государственный университет, аспирант кафедры информационно-аналитического обеспечения управления в социальных и экономических системах

Россия, г., Челябинск, e-mail: ps-dec@susu.ru, тел.: +7 (351) 267-92-08

Аннотация. Управление территориальным развитием осуществляется с помощью широкого спектра различных процедур, стимулирующих социально-экономическое развитие. И только корректные решения и действия, предпринимаемые органами государственной власти для управления территорией, могут обеспечить устойчивое и сбалансированное развитие экономики Российской Федерации. В данной статье рассматриваются современные методы и подходы для решения задачи оценки состояния территории, которые используются в практике управления регионами. Дано определение термину «управление территориальным развитием» и выявлена его фундаментальная цель. Представлены современные подходы для решения задачи оценки развития территории. Приведены показатели оценки социально-экономического развития территории. Описаны направления, по которым следует осуществлять оценку управления развитием субъекта Российской Федерации. Приведены общие методические положения для обеспечения эффективного развития территории субъекта Российской Федерации.

Ключевые слова: методы управления, конкурентоспособность территории, оценка состояния, управление территориальным развитием, цель управления, социально-экономическое развитие, развитие территорий.

За последние годы экономика Российской Федерации (в дальнейшем - РФ) претерпела значительные изменения. Внешние экономические факторы, такие как санкции (как финансовые, так и технологические), снижение цен на нефть (в 2015 г. всего за шесть месяцев цены на нефть упали почти на 50%) и на другие товары, которые экспортирует страна, и другие экономические потрясения крайне негативно сказались на экономике нашей страны. Таким образом, возникший финансовый кризис, поразивший все сферы жизнедеятельности населения, потребовал радикальных трансформаций и улучшений экономической системы страны. И особое значение стали иметь меры предпринимаемые правительством для эффективного управления подотчетной ей территорией и ресурсами данных территорий.

Именно территориальное управление позволяет определить перспективу развития экономики России, как в ближайшем, так и в отдаленном будущем. И корректные решения и действия, предпринимаемые правительством для управления и развития территории, могут обеспечить устойчивое и сбалансированное выявление и раскрытие потенциала и преимущества территории каждого субъекта РФ.

Термин «Управление территориальным развитием» применяется для обозначения системных действий, направленных на обеспечение устойчивого и сбалансированного воспроизводства социального, хозяйственного и природного потенциалов территории при позитивной динамике параметров уровня и качества жизни населения. [2]

За последние годы в современное управление территориальным развитием значительный вклад внесли многие российские ученые: П.И. Бурак, Л.С. Валинурова, М.Г. Лапаева, А.И. Татаркин, Н.И. Яшина и другие. За последние годы, написавшие следующие труды в области оценки состояния территорий - [4-8].

Сегодня управление территориальным развитием осуществляется с помощью широкого спектра различных процедур, с помощью которых местное самоуправление стимулирует экономическое развитие территории, создает новые и расширяет старые возможности для экономической деятельности, создает новые рабочие места для населения, а также создает и реализует новые конкурентные преимущества.

Но фундаментально целью управления территориальным развитием является улучшение качества жизни населения и формирование конкурентоспособности территории. Данный процесс имеет следующие направления, которые необходимо учитывать при оценке степени социально-экономического развития территории:

- увеличение доходов населения
- улучшение здоровья населения
- улучшение уровня образования населения
- модернизация и введение инновационных технологий, как в промышленности, так и в других сферах жизни населения
- увеличение личной свободы населения, в том числе и экономической свободы
- создание условий для формирования чувства самоуважения населения

При этом в современном мире при оценке степени социально-экономического развития территории все чаще и чаще уделяется внимание последним трем направлениям.

Как говорил М. Портер: «Национальное процветание не наследуется - оно создается. Национальное процветание не вырастает из природных ресурсов, имеющейся рабочей силы, процентных ставок или покупательной силы национальной валюты, как это настойчиво утверждается в классической экономике. Конкурентоспособность конкретной нации зависит от способности ее промышленности вводить новшества и модернизироваться». [3 с. 162]

В этом плане выявление особенностей развития субъектов Федерации и муниципальных образований, их учет и использование при формировании региональной экономической политики на перспективу представляет большой интерес.

Под главными признаками рассматриваемого явления понимаются такие факторы, как:

- Природные богатства территории;
- Эффективность управления экономикой;
- Уровень применения достижений научно-технического прогресса;
- Степень образованности населения
- И др.

Поэтому устойчивое и стабильное территориальное развитие должно быть направлено на формирование среды, которая будет стимулировать и поддерживать инновации и экономическое развитие населения, тем самым создавая долгосрочные конкурентные преимущества населения территории перед внешними факторами экономического воздействия.

Современное управление территориальным развитием в обязательном порядке учитывает постоянно изменяющиеся внешние условия, ориентируется на цели развития и нынешнее состояние территории. В целях формирования территориального развития РФ была разработана соответствующая правовая база, в частности Федеральный закон «Об основах государственного регулирования регионального развития Российской Федерации» [1].

Поэтому, чтобы обеспечивать устойчивое и сбалансированное развитие территории, в первую очередь органам местного самоуправления необходимо правильно определить подход к решению вопроса об оценке состояния территории, а после выбрать наиболее выгодную методику дальнейшего территориального развития субъекта РФ.

Для решения задачи оценки состояния территории можно рассматривать следующие подходы:

1. Оценка отдельных индикаторов (объем промышленного производства, инвестиции в основной капитал, денежные доходы населения и т.д., что позволяет судить о тенденции развития территории.);

2. Сравнение действительных результатов управления с возможными результатами развития без осуществления управленческих воздействий;
3. Соизмерение издержек и выгод от управленческих воздействий;
4. Оценка степени достижения поставленных целей.

Оценку управления развитием субъекта РФ необходимо осуществлять по трем направлениям:

1. Степень достижения основных целей социально-экономического развития региона.
2. Степень результативности макроэкономического развития субъекта РФ
3. Степень эффективности производства общественных товаров и услуг.

Для оценки социально-экономического развития можно рассматривать следующие показатели:

- ВВП (валовой национальный продукт) или ВВП (валовой внутренний продукт) и темпы роста этих показателей;
- средний уровень доходов населения и степень их дифференциации;
- продолжительность жизни, уровень физического и психического здоровья людей;
- уровень образования;
- уровень потребления материальных благ и услуг (продуктов питания, жилья, телефонных услуг), обеспеченность домашних хозяйств товарами длительного пользования;
- уровень здравоохранения (обеспеченность поликлиниками, больницами, аптеками, диагностическими центрами и услугами «Скорой помощи», качество предоставляемых медицинских услуг);
- состояние окружающей среды;
- равенство возможностей людей;
- развитие малого и среднего бизнеса;
- обогащение культурной жизни людей.

Таким образом, на устойчивое развитие территории субъекта РФ оказывает влияние множество факторов. И обеспечение эффективного управления и сбалансированного развития территории, подразумевает использование следующих общих методических положений:

1. создание удобной транспортной инфраструктуры, с легкой доступностью для населения административных, деловых и торговых центров, социальных учреждений;
2. развитие общественного и наиболее экологически чистого общественного транспорта (троллейбусы, трамваи, наземные и подземные электропоезда);
3. разделение жилых «зеленых» районов от деловых и промышленных кварталов;
4. создание достаточного количества парковочных мест вблизи административно-деловых и жилых центров;
5. благоустройство подотчетной территории (создание парков, искусственных водоемов);
6. функциональное назначение каждого квартала (учитываются демографические перспективы, региональная экономическая специфика и реалии макроэкономики);
7. создаются инженерная инфраструктура каждого квартала с учётом возможности в них использования локальных источников возобновляемой энергии;
8. создание возможностей для использования внутридомовых энергосберегающих технологий в привязке к возможностям региональной энергосистемы;
9. создание эффективной системы водоснабжения и водоотведения с эффективными системами очистки воды;
10. создание системы раздельного сбора твердых бытовых отходов;
11. создание систем по рециркуляции вторичных материалов и рационализацией сортировки и переработки мусора.

12. использование архитектурных стилей, согласующихся с особенностями ландшафта и с имеющимися национальными архитектурными традициями.
13. создание объектов и стимуляция образовательного-культурного и духовного развития здорового и творчески активного населения;
14. развитие местной экономики и малого бизнеса, обеспечивающего разнообразие, самокупаемость и самодостаточность населения;
15. уменьшение любых форм государственного вмешательства в сферу малого бизнеса;
16. создание условий для успешного взаимодействия крупного и малого бизнеса;
17. создание фондов для развития и улучшения качества жизни малоимущих членов сообщества (образовательные, исследовательские, медицинские фонды).

Библиографический список:

1. "Об основах государственного регулирования регионального развития в Российской Федерации"
2. Валинурова, Л.С. Управление территориальным развитием: учеб. пособие / Л. С. Валинурова, Л. Г. Ахтариева, Н. З. Мазур. // Региональная экономика: теория и практика. – 2012. – 116 с.
3. Портер М. Конкуренция: Пер. с англ. / М. Портер - М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. — 608 с.
4. Бурак, П. И. Экономический рост и инновационное развитие в регионах РФ: инструменты активизации / П. И. Бурак, В.Г. Ростанец, А.Ю. Манюшис, И.А. Рождественская, М.Б. Мазанова и др. - М.: Научный консультант, 2016. - 310 с.
5. Татаркин, А.И. Программно-проектное управление потенциалом территории как потребность ее системного развития / А.И. Татаркин, К.А. Новикова // ARS ADMINISTRANDI. ИСКУССТВО УПРАВЛЕНИЯ – 2015. – № 2 – С. 151-167.
6. Лапаева, М. Г. Региональная экономика: методические указания / М. Г. Лапаева, С. П. Лапаев. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 68 с.
7. Яшина, Н.И. Методика мониторинга инновационного потенциала промышленного региона / Н.И. Яшина, Ю.С. Коробова, Ю.В. Захарова // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки – 2016. - № 4 (44). - С. 68-74.
8. Яшина, Н.И. Методика оценки бюджетной устойчивости территории / Н.И. Яшина, С.В. Богомоллов, Ю.С. Ширяева // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки – 2015. - № 3 (39). - С. 29-34.

ESTIMATION OF THE STATE OF TERRITORIES OF THE SUBJECT OF THE RUSSIAN FEDERATION AND THE POSSIBILITY OF THEIR DEVELOPMENT

M.O. Klepikov

Klepikov Mikhail Olegovich*, South Ural state University, post-graduate student of the Department of information and analytical support of management in social and economic systems Russia, Chelyabinsk, e-mail: ps-dec@susu.ru, phone: +7 (351) 267-92-08

Abstract. The management of territorial development is carried out with the help of a wide range of various procedures which stimulating socio-economic development. And only the correct decisions and actions taken by state authorities to manage the territory can ensure a stable and balanced development of the economy of the Russian Federation. This article considers modern methods and approaches for solving the problem of assessing the state of the territory, which are used in the practice of regional management. Given the definition of the term "management of territorial development" and its fundamental goal is revealed. Presented are modern approaches for solving the problem of assessing the development of the territory. The indicators of social and economic development of the territory are given. Described the directions on which the management of the development of the subject of the Russian Federation should be evaluated. General methodological provisions for ensuring effective development of the territory of the subject of the Russian Federation are given.

Key words: management methods, territorial competitiveness, state estimation, territorial development management, management objective, socio-economic development, development of territories.

References

1. "On the fundamentals of state regulation of regional development in the Russian Federation"
2. Valinurova, L.S. Territorial Development Management: Textbook. allowance / L. S. Valinurova, L. G. Akhtarieva, N.Z. Mazur. // Regional economy: theory and practice. - 2012. - 116 p.
3. Porter, M. Competition: Trans. from English. / M. Porter - M.: Publishing house "Williams", 2005. - 608 p.
4. Burak, P.I. Economic Growth and Innovative Development in the Regions of the Russian Federation: Instruments of Activation / P.I. Burak, V.G. Rostanets, A.Y. Manyushis, I.A. Christmas, M.B. Mazanova, etc. - Moscow: Scientific consultant, 2016. - 310 p.
5. Tatarin, A.I. Program-project management of the potential of the territory as a need for its systemic development / A.I. Tatarin, K.A. Novikov // ARS ADMINISTRANDI. ART OF MANAGEMENT - 2015. - № 2 - P. 151-167.
6. Lapaeva, M.G. Regional economy: methodical guidelines / M.G. Lapaeva, S.P. Lapaev. - Orenburg: OGU, 2017. - 68 p.
7. Yashina, N.I. Technique of monitoring the innovation potential of the industrial region / N.I. Yashina, Y.S. Korobova, Y.V. Zakharova // Vestnik of Lobachevsky University of Nizhni Novgorod. Series: Social Sciences - 2016. - No. 4 (44). - P. 68-74.
8. Yashina, N.I. Methodology for assessing the fiscal sustainability of a territory / N.I. Yashina, S.V. Bogomolov, Y. S. Shiryaeva // Vestnik of Lobachevsky University of Nizhni Novgorod. Series: Social Sciences - 2015. - № 3 (39). - C. 29-34.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОДАЖ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ ПАО «УРАЛКАЛИЙ» НА ВНУТРЕННЕМ РЫНКЕ ДЛЯ СЕЛЬХОЗПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Д.Б. Малинин

*Малинин Дмитрий Борисович**, Березниковский филиал ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», магистрант кафедры автоматизации технологических процессов
Россия, г. Березники; e-mail: Dmitriy.Malinin@uralkali.com, тел. +7 3424 26-90-32

Аннотация. В данной статье были рассмотрены факторы, которые способны повлиять на реализацию хлористого калия ПАО «Уралкалий» на внутреннем рынке РФ для сельхозпроизводителей. Была построена линейная многофакторная модель. Определены её достоинства и недостатки для данного объекта. Построена регрессионно-дифференциальная модель 1 и 2 порядка. Проведено определение допустимого горизонта прогнозирования. Сделан прогноз реализации хлористого калия ПАО «Уралкалий» на внутреннем рынке для сельхозпроизводителей на ближайшие годы. А также определены изменения в прогнозе при изменениях влияющих факторов.

Ключевые слова: хлористый калий (KCl), сельское хозяйство, удобрение, ПАО «Уралкалий», прогноз, корреляция, аппроксимация, линейно-многофакторная модель, регрессионно-дифференциальная модель

Введение. Для выращивания растительных культур требуются три основных удобрения: калий, фосфор, азот. Без этих удобрений невозможно получить большие урожаи при истощении почв и увеличении нагрузки на посевные площади. ПАО «Уралкалий» добывает сильвинит, далее путем переработки и обогащения выпускает калийные удобрения. ПАО «Уралкалий» занимает второе лидирующее место по производству калийных удобрений (хлористого калия). Большая часть идет на экспорт, но при увеличении и развитии в последнее время производства сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации, наблюдается рост продаж и на внутренний рынок (как напрямую для сельхозпроизводителей, так и на дальнейшую переработку для производства комплексных удобрений).

В данной работе будут проанализированы факторы, которые влияют на объем продаж хлористого калия на внутреннем рынке; выявлены их влияния на объем продаж; построены модели и прогнозы развития объекта на основе линейно-многофакторной модели и регрессионно-дифференциальной модели.

Определение объекта исследования. В качестве критерия для построения модели был выбран объем продаж ПАО «Уралкалий» хлористого калия на внутренний рынок для сельхозпроизводителей за период с 2008 г. по 2017 г. (табл. 1) [1]. Управляемые факторы (X_1, X_2) и неуправляемые факторы модели (X_3, X_4) и их количественные показатели представлены в Табл. 2 [1,2,3]

Построение линейной многофакторной модели. Для начала рассмотрим один из способов анализа влияния факторов на критерий – построение линейной многофакторной модели, рассчитываемую по формуле (1)[5]

$$Y(t) = a + \sum_{i=1}^m c_i X_i(t) \quad (1)$$

Линейную модель будем строить с линейной интерполяцией критерия, а также линейной аппроксимацией значений всех факторов. В итоге для данного объекта линейная модель вида (1) хорошо приближает известные данные (погрешность приближения 0,31%). А также неплохо прогнозирует данные (для 2 лет 0,31%, для 3-х лет 14,94%), что показано на рис. 1.

Таблица 1

Критерий оценки, тыс. тонн.

Год	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Объем продаж хлористого калия на внутреннем рынке сельхозпроизводителя	57,05	58,35	66,12	80,45	80,9	81,7	93,1	120,71	189	191

Таблица 2

Факторы, влияющие на модель

Год	Расходы консолидированного бюджета РФ в с/х, млрд. руб. (X_1)	Площадь посевных в РФ, млн. га (X_2)	Динамика производства пищевой и с/х продукции в РФ, млрд. руб. (X_3)	Динамика экспорта с/х продукции РФ, млрд. долл. США (X_4)
2008	16,98	74,8	2516	10,1
2009	17,61	75,2	2588	10,5
2010	19,99	76,7	3262	11,3
2011	23,17	76,3	3339	16,7
2012	25,29	78,1	3687	16,2
2013	27,61	78,5	4319	19
2014	29,74	79,3	5037	16,2
2015	31,32	81,1	5403	17,1
2016	31,45	82,8	5402	10,1
2017	32,06	82,9	5408	10,5

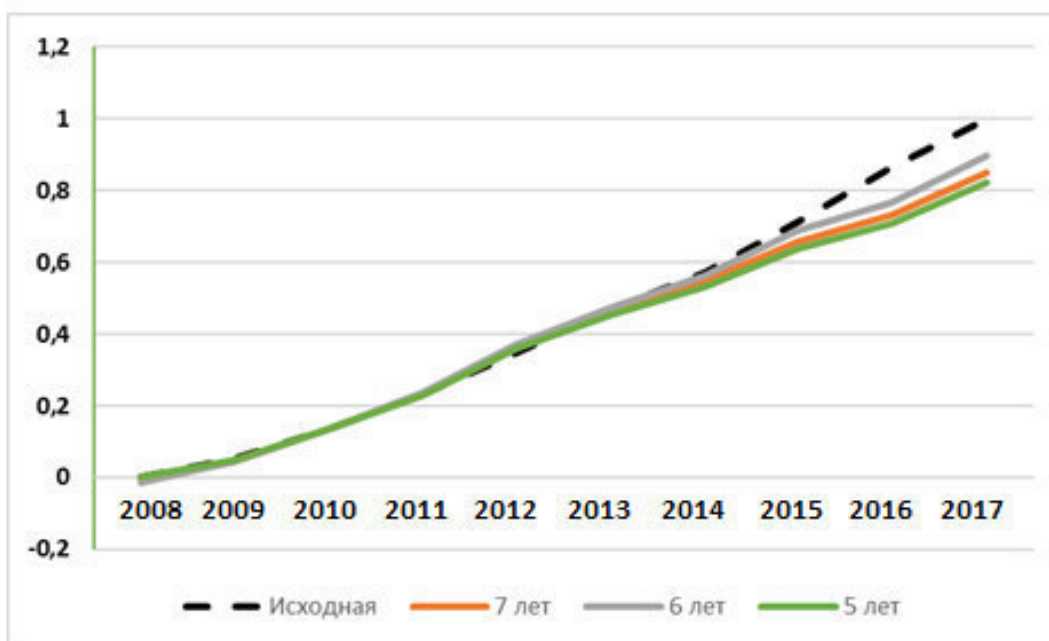


Рис. 1. Прогноз линейной модели

Таким образом, можно сделать следующий вывод: линейная модель хорошо приближает известные данные, а также неплохо прогнозирует данные на период времени до 2-х лет. При увеличении периода, погрешность прогноза сильно увеличивается.

Теперь рассмотрим корреляцию факторов. Наибольшую корреляцию (по модулю) со значением критерия имеют факторы X_1 , X_2 и X_4 , а наименьшую – X_3 (табл. 3). Отключим по очереди факторы X_1 , X_2 и X_4 имеющие высокую взаимную корреляцию (табл. 4).

Итак, из табл. 4 **Ошибка! Источник ссылки не найден.** мы видим, что отключение факторов приводит к снижению качества аппроксимации, факторы, парное отключение которых приводит к снижению погрешности прогноза - X_1 и X_4 . Далее отключим факторы с наименьшей корреляцией, в том числе совместно с предыдущими (табл. 5).

Из табл. 4 и табл. 5 мы видим, что факторы, которые можно отбросить для улучшения качества аппроксимации – это факторы X_1 и X_4 .

Таблица 3

Корреляция факторов линейной модели со значением критерия

X_1	X_2	X_3	X_4
0,98548	0,99972	0,88320	0,99066

Таблица 4

Отключение факторов с наибольшей корреляцией

Факторы	X_1	X_2	X_4	X_1 и X_2	X_2 и X_4	X_1 и X_4	X_1, X_2, X_4
Погрешность аппроксимации	0,37%	14,87%	0,26%	14,49%	21,52%	0,18	160%

Таблица 5

Отключение факторов с наименьшей корреляцией

Факторы	X_3	X_3 и X_4	X_1 и X_3	X_1, X_3 и X_4
Погрешность аппроксимации	0,5%	0,44%	0,5%	0,37%

Таблица 6

Значения вектора c_i

c_1	c_2	c_3	c_4
-0,0543	0,9763	-0,0404	0,1205

В табл. 6 мы видим, что фактор X_3 имеет наименьший по модулю коэффициент c_3 , но при его отключении погрешность приближения увеличивается до 0,5%, следовательно, фактор является важным и его нельзя отбрасывать. Также среди оставшихся факторов наименьшими по модулю коэффициентами являются c_1 и c_4 , при отключении факторов погрешность приближения уменьшается на 0,12%

Таким образом, после отбрасывания 3-го фактора, максимальное влияние на критерий оказывает 2-й фактор (площадь посевных в РФ), а минимальное 1-ый фактор (расходы консолидированного бюджета РФ в с/х). Очевидно, что расходы консолидированного бюджета РФ в с/х незначительно влияют на объект, т.к. реализация хлористого калия более зависит от площади посевных, т.е. от фактора X_2 .

Построение регрессионно-дифференциальной модели. Теперь воспользуемся другим способом моделирования социально-экономических систем и построим регрессионно-дифференциальную модель (РДМ) (2) [7]

$$\frac{d^n Y(t)}{dt^n} + \sum_{i=1}^{n-1} g_i \frac{d^i Y(t)}{dt^i} = a + b \cdot y(t - \tau_0) + \sum_{i=1}^m c_i \cdot X_i(t - \tau_i) + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m d_{ij} \cdot X_i(t - \tau_i) \cdot X_j(t - \tau_j) + \sum_{i=1}^m f_i \cdot [X_i(t - \tau_i)]^2 \quad (1)$$

где g_i – коэффициенты влияния младших производных, a – константа, описывающая влияние одной n -й производной реакции при построении тренда, b – коэффициент «обратной связи», описывающий влияние значения реакции на ее же n -ю производную, c_i – коэффициенты влияния факторов, $d_{ij} : i \neq j$ – коэффициенты взаимного влияния факторов, $f_i \equiv d_{ii}$ – коэффициенты влияния квадратов факторов, τ_0 – запаздывание в обратной связи, τ_i – запаздывание воздействия i -го фактора.

Для построения данной модели установим линейную аппроксимацию значений всех факторов, а также линейную интерполяцию значений критерия. Для первого приближения выберем регрессионно-дифференциальную модель 1-го порядка и массивы коэффициентов ОДУ – b . Далее будем постепенно усложнять модель, добавляя в неё коэффициенты c, d, f и увеличивая порядок дифференциальных уравнений, для 2-го и более высоких порядков используем линейную интерполяцию критерия при линейной интерполяции всех факторов. Результат показан на рис. 2

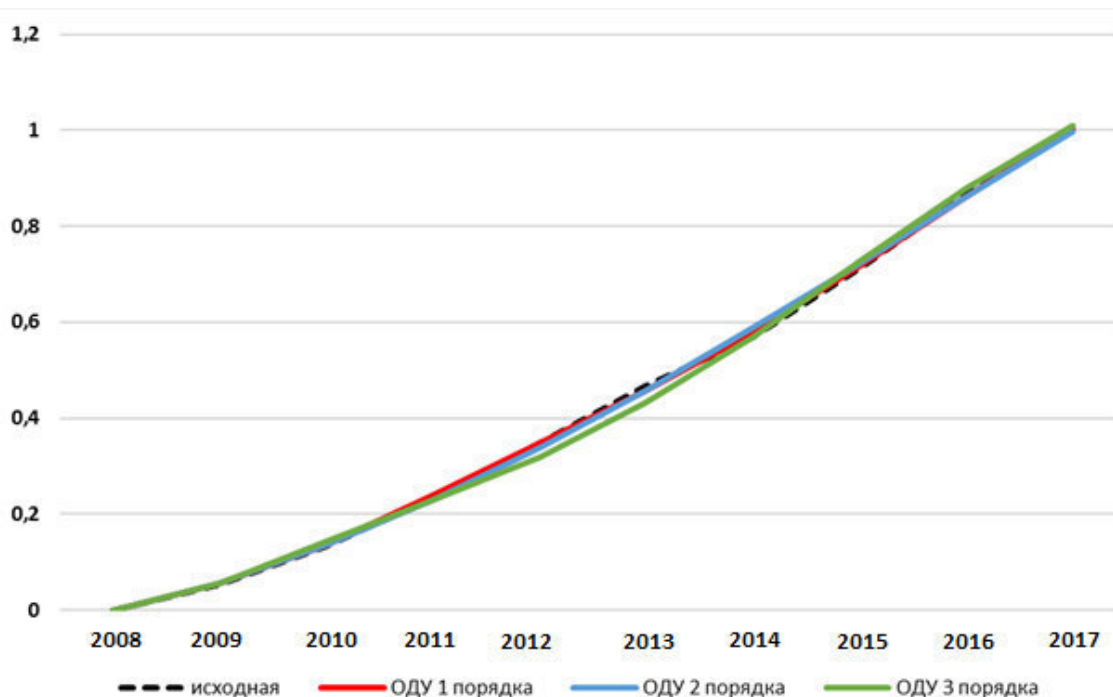


Рис. 2. ОДУ 1,2,3-го порядков

Погрешности аппроксимации составили 0,0017552, 0,0057008, 0,026098 для 1, 2 и 3 порядков ОДУ, соответственно. Минимальную погрешность приближения для данного объекта показывает ОДУ 1-го порядка.

Следующим этапом при построении модели для ОДУ 1-го порядка является определение вида аппроксимации всех критериев либо исключение некоторых из них, для получения минимальной погрешности аппроксимации. Наилучшим решением был выбран вариант с погрешностью аппроксимации 0,16%, в котором были установлены следующие виды аппроксимации факторов:

- Расходы консолидированного бюджета в с/х РФ (X_1) указываются на конец года;
- Площадь посевных в РФ (X_2) линейно изменяется в течение года;
- Динамика производства пищевой и с/х продукции в РФ РФ (X_3) берутся на начало года;
- Динамика экспорта с/х продукции взято на конец года (X_4) указывается на конец года

Рассмотрим подробнее данный результат. Расходы бюджета РФ в с/х логично учитывать на конец года. Площадь посевных изменяется в течении всего года, поэтому данный фактор можно считать линейным. Динамика производства пищевой и с/х продукции в РФ взяты на начало года, но логичнее всего считать этот фактор линейным или на конец года. Динамика экспорта с/х продукции взято на конец года, несмотря на то, что данный показатель меняется линейно в течении года. Таким образом, интерполяции факторов не противоречат здравому смыслу, их можно объяснить, хотя некоторые из них и не являются бесспорными.

Так как погрешность прогнозирования при выбранном варианте аппроксимации факторов составляет 0,0016572, будем по очереди отключать каждый фактор и повторять процедуру спуска для определения его. Если погрешность прогнозирования изменяется существенно по сравнению с включенным коэффициентом, возможно, фактор можно оставить выключенным (табл. 7).

Исходя из корреляции попробуем выключить одновременно факторы X_2 , X_4 и X_1 , X_3 .

Влияние всех факторов X_1 , X_2 , X_4 незначительно (не более 0,5%), а отключение фактора X_3 увеличивает погрешность прогноза на 0,92%. Парное отключение факторов с наибольшей корреляцией в линейной модели значительно влияет на погрешность приближения. Исходя из данных показателей, можно сделать вывод, что отключение любого из факторов ухудшает погрешность прогнозирования.

Итоговая РДМ будет иметь следующий вид: $a= 0,0553$; $b= -0,0026$; значения c_i и d_{ij} приведены в табл. 9 и табл.10.

Таблица 7

Отключение факторов по одному

Отключение факторов	Погрешность прогнозирования	Разница с основным вариантом, %
X_1	0,0056658	0,4
X_2	0,0054938	0,38
X_3	0,0108622	0,92
X_4	0,0061283	0,45

Таблица 8

Отключение факторов попарно

Отключение факторов	Погрешность прогнозирования	Разница с основным вариантом, %
X_2, X_4	0,0055303	0,39
X_1, X_3	0,0108165	0,92

Таблица 9

Значения коэффициентов c_i в РДМ

c_1	c_2	c_3	c_4
0,0256	0,0117	0,0332	0,0253

Таблица 10

Значения коэффициентов d_{ij} в РДМ

	$i=1$	$i=2$	$i=3$	$i=4$
$j=1$	0,0023	0,0023	0,0023	0,0023
$j=2$	-0,0095	-0,0095	-0,0095	-0,0095
$j=3$	0,0073	0,0073	0,0073	0,0073
$j=4$	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006

Таким образом, можно сделать следующие выводы, что наибольшее влияние на критерий оказывает фактор X_3 , а наименьший X_2 . Наибольшее по модулю совместное влияние оказывает фактор X_2 совместно со всеми остальными факторами, наименьшее X_4 , т.е. наибольшее влияние на модель оказывает площадь посевных в РФ, а наименьшее – динамика экспорта с/х продукции в РФ. Фактор X_2 оказывает отрицательное влияние

совместно со всеми остальными факторами, т.е. при увеличении площади посевных без изменения других факторов будет наблюдаться снижение целевого критерия.

Для вычисления допустимого горизонта прогнозирования будем постепенно уменьшать количество известных лет в модели. Приемлемой будем считать погрешность менее 3%. При прогнозировании 4 лет, по координатный спуск начинает расходиться, поэтому используем комбинированный спуск. Приемлемой будем считать погрешность менее 3%.

При прогнозировании 4 лет погрешность прогноза составляет 16,6%. Следовательно, возможный горизонт прогнозирования при использовании этой модели составляет 3 года, погрешность прогноза при прогнозировании 3 лет составляет 0,12%. Результат прогнозирования представлен на рис. 3.

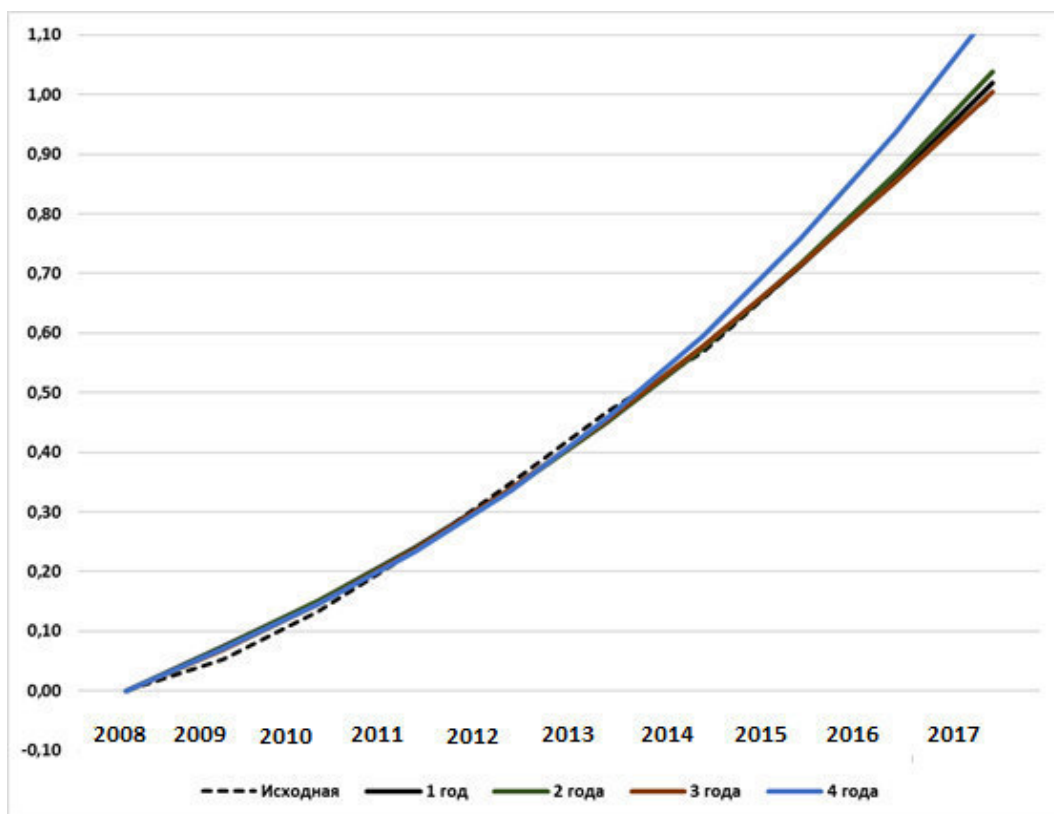


Рис. 3. Определение горизонта прогнозирования

Пришло время определить, есть ли возможность, изменяя управляемые факторы, уменьшить отрицательное влияние неуправляемых факторов. В данной модели управляемыми факторами являются: расходы консолидированного бюджета РФ в с/х, площадь посевных в РФ, т.к. при воздействии на них они могут изменяться в заданном направлении. Неуправляемыми факторами являются: динамика производства пищевой и с/х продукции в РФ, динамика экспорта с/х продукции РФ, т.к. их невозможно полностью менять по желанию лиц, принимающих решения в короткие сроки.

Изменим последовательно управляемые факторы X_1 , X_2 в пределах $\pm 10\%$ и вычислим изменения прогноза критерия на 1 год, эти данные приводятся в нормированном виде (табл. 11).

Таблица 11

Изменение управляемых факторов в прогнозе

	X_1				
X_2	-10%	-5%	0	+5%	+10%
-10%	1,142	1,142	1,143	1,143	1,143
-5%	1,146	1,147	1,147	1,147	1,147
0	1,15	1,151	1,151	1,151	1,151
+5%	1,155	1,155	1,155	1,155	1,156
+10%	1,159	1,159	1,16	1,16	1,16

Как видно из табл. 11 уменьшение управляемых факторов X_1 и X_2 ведет к снижению критерия и, наоборот, их повышение ведет к росту критерия.

В результате прогноза было выявлено, что управляемый фактор X_1 , влияет в крайне малой степени на прогноз, поэтому посмотрим как изменяется управляемый фактор X_1 и неуправляемый фактор X_4 в пределах $\pm 10\%$, табл. 12.

Таблица 12

Изменение управляемого и неуправляемого факторов X_2 и X_4 в прогнозе

	X_2				
X_4	-10%	-5%	0	+5%	+10%
-10%	1,142	1,146	1,150	1,155	1,159
-5%	1,143	1,146	1,151	1,155	1,159
0	1,143	1,147	1,151	1,155	1,160
+5%	1,143	1,147	1,151	1,155	1,160
+10%	1,143	1,147	1,151	1,156	1,160

Вывод. Таким образом, получившаяся модель не противоречит здравому смыслу. Действительно, при увеличении расходов бюджета РФ в с/х и при увеличении площади посевных, можно наблюдать рост реализации хлористого калия ПАО «Уралкалий» на внутреннем рынке для сельхозпроизводителей. А при уменьшении же – снижение роста критерия. При этом площадь посевных РФ оказывает большее влияние на рост реализации хлористого калия.

Таким образом, можно сделать вывод, что реализация исследуемого объекта на существующих данных сильнее зависит от площади посевных, чем от расхода бюджета в с/х РФ. Прогноз показал, что изменение фактора X_1 не ведет к значительным изменениям критерия.

Библиографический список

1. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#
2. Инвестиции в нефинансовые активы: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/investment/nonfinancial/#
3. Основные фонды: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/fund/#

4. Затонский, А. В. Преимущества дифференциальных моделей в эколого-экономическом моделировании / А.В. Затонский // Изв. Томского политехнического университета. - 2012.-Т.320, №5.- С.134-139
5. Сиротина, Н.А. Многофакторная модель сложной системы на основе дифференциального уравнения первого порядка / Н.А. Сиротина, А.В. Затонский // Вест. КИГИТ.-2012.-№7(25).-С.9-18.
6. Мышкис, А.Д. Элементы теории математических моделей / А.Д. Мышкис.-М.: Комкнига, 2007.-192 с.
7. Сиротина, Н.А. Преимущества регрессионных дифференциальных моделей для прогнозирования экономического развития / Н.А. Сиротина, А.В. Затонский // Прикладная информатика.-2013.-№2(44).-С.6-18.
8. Prognoz Data Portal [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://dataportal.prognoz.ru/#p=indicators>

POTASSIUM CHLORIDE SALES FORECAST PAO «URALKALI» IN THE DOMESTIC MARKET FOR AGRICULTURAL PRODUCERS

D.B. Malinin

Malinin Dmitry Borisovich *, Berezniki branch of Perm National Research Polytechnic University, Master's Degree student at the Department of Automation of technological processes Russia, Berezniki, e-mail: Dmitriy.Malinin@uralkali.com, tel.: +7 3424 26-90-32

Abstract. This article examined the factors that may affect the realization of the potassium chloride of PAO "Uralkali" on the Russian domestic market for agricultural producers. Built linear multivariable model. Determined its advantages and disadvantages for a given object. Built regression-differential model 1 and 2 of order. A determination of the allowable prediction horizon. The forecast of realization of potassium chloride of PAO "Uralkali" in the domestic market of the Russian Federation for agricultural producers in the coming years. And also identified changes in the forecast for changes influencing factors.

Keywords: potassium chloride (KCl), agriculture, fertilizer, JSC "Uralkali", forecast, correlation, approximation, linear multivariable model, regression-differential model.

References

1. Agriculture, hunting and forestry: Federal service of state statistics [Electronic resource]. - Access mode: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#
2. Investments in non-financial assets: Federal Service of State Statistics [Electronic resource]. - Access mode: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/investment/nonfinancial/#
3. Fixed assets: Federal service of state statistics [Electronic resource]. - Access mode: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/fund/#
4. Zatonsky, AV Advantages of differential models in environmental and economic modeling / A.V. Zatonsky // Izv. Tomsk Polytechnic University. - 2012.-Т.320, №5.- С.134-139
5. Sirotnina, N.A. Multivariate model of a complex system based on a differential equation of the first order / N.A. Sirotnina, A.V. Zatonsky // West. KIGIT.-2012.-№7 (25) .- P.9-18.
6. Myshkis, A.D. Elements of the theory of mathematical models / A.D. Myshkis.-M .: Komkniga, 2007.-192 pp.
7. Sirotnina, N.A. Advantages of Regression Differential Models for Forecasting Economic Development / N.A. Sirotnina, A.V. Zatonsky // Applied Informatics.-2013.-№2 (44) .- P.6-18.
8. Prognoz Data Portal [Electronic resource] - access mode: <http://dataportal.prognoz.ru/#p=indicators>

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТА

И.С. Половинкин, В.В. Яцевич

Половинкин Илья Сергеевич*, Воронежский государственный технический университет, доцент, доцент кафедры управления строительством

Россия, г. Воронеж, e-mail: ilya.polovinkin@vgasu.vrn.ru, тел. +7-920-437-84-48

Яцевич Виктория Владимировна, Воронежский государственный технический университет, студент

Россия, г. Воронеж, e-mail: w.yacevich@gmail.com, тел. +7-960-120-54-36

Аннотация. В статье представлен алгоритм применения методов тайм - менеджмента в современной практике.

Ключевые слова: тайм-менеджмент, планирование времени, управление.

Ни для кого не секрет, что мы живем в эпоху глобализации. Это означает, что успех той или иной единицы общества зависит от анализа и быстрой реакции человека на все изменения, происходящие во внешней среде, а также грамотного использования главных на сегодняшний день ресурсов - информации и времени. С ресурсом информации работает простая схема - необходимо вовремя ее получать из внешних источников, а затем по обратной связи производить отдачу в мир. С ресурсом времени все сложнее. Так как объем потока информации в современном мире гипертрофирован, а количество часов в сутках не меняется - на выходе получаем ситуацию, когда далеко не каждый человек способен потратить свое время с умом и долей ответственности за свои действия в конкретный момент. Вспомните себя во время сессии или сдачи дедлайна работодателю: все прекрасно понимают важность постепенной и умеренной подготовки, но в итоге всегда выполняют все в последний момент, охваченные чувством паники и страха. Причем сам результат работы оставляет желать лучшего. Знакомо? Тогда у нас есть для вас прекрасная «панацея», которая решит многочисленные неурядицы в вашем расписании: ее имя - тайм - менеджмент.

Тайм - менеджмент (time-management) - это наука об управлении временем. Именно тайм-менеджмент дает ответы на банальные вопросы: «Почему я ничего не успеваю? Почему моя продуктивность работы обратно пропорциональна наличию свободного времени? Как бороться с ленью и делать гораздо больше дел за меньшее количество времени?» Об этом и многом другом поговорим в рамках данной статьи.

Во всем виновата «обезьянка сиюминутного удовольствия».

Чтобы начать решать реальную проблему - нужно знать «врага» в лицо. Представим такие ситуации: студент не успел сдать вовремя курсовую работу; работник опоздал на работу; не пошел на прием к врачу. Происходит постоянный поиск отговорок для откладывания серьезных дел на потом. При аналогичных и схожих ситуациях, приведенных выше, можно сделать вывод о том, что такой человек является прокрастинатором. Философия жизни в стиле «отложу на завтра или начну с понедельника» знакома многим из нас и является главной причиной неудач в области планирования своих дел.

Что же происходит в голове у заядлого прокрастинатора? Интересный и простой ответ на этот вопрос дал автор блога «Wait by why» (WBW), Тим Урбан, в своем выступлении на конференции «TED» (technology, entertainment, design; технологии, развлечения, дизайн). Он описал модель поведения типичного прокрастинатора, в голове

которого, помимо «рационального человека», живет «обезьянка сиюминутного удовольствия», постоянно мешающая первому в выполнении важной работы.[1]

Единственные вещи, которые интересуют «обезьянку» - это веселье и беззаботность. Она живет настоящим и никогда не думает о долгосрочных делах, которые характерны для рационального человека. Тогда как же заставить обезьянку доводить важные дела до конца? В голове прокрастинатора также живет главный страх «обезьянки» - «монстр паники», который просыпается при приближении просрочки счетов, аврала на работе или другой ожидающей человека катастрофы.

Попадая в подобную ситуацию, над прокрастинатором висит чувство ужаса и паники, у него подавленное настроение, он нервничает и совсем забывает про обычный режим жизни. Хоть Монстр паники и помогает выполнять времезатратную работу за невозможно быстрые сроки, это не дает положительного результата и подобные случаи постоянно повторяются заново.

Согласно мнению Тима Урбана, существует всего 2 вида прокрастинации: срочная и бессрочная. Для срочной характерно наличие дедлайна, и в ней происходит та самая комичная история про обезьянку, монстра и рационалиста, но она не так опасна, как последний вид - бессрочная. Все коварство ситуации заключается в том, что у вас нет сроков и вы, просматривая 20 раз за день ленту социальных сетей, попадаетесь на крючок. Проходят дни, месяцы, года - а вы так и не начали то, что давно сидело в вашей голове в виде красивой картинки. У таких вещей как отношения с близкими, собственное здоровье, карьера, творческое и личное саморазвитие нет сроков. Поэтому ты совершенно не знаешь когда можно начать действовать. Об этом стоит задуматься уже сейчас...ну или позже (шутка).

Я буду работать больше чем обычно: миф или реальность

Итак, вы решили всерьез заняться самодисциплиной и подчинить собственные «24/7». Почему-то многие, кто хоть раз слышал о тайм - менеджменте, скептически относятся к его применению в обычной жизни. Как правило, в 75% случаях подобные техники используются в ходе рабочих процессов разных компаний и самими работниками. Причиной этому являются некоторые ошибочные мнения об этой области знаний, которые и приводят к непопулярности тайм - менеджмента. Условно можно выделить 3 главных мифа, которые способствуют развитию прокрастинации и дают ей возможность вырасти до невообразимых размеров.

Миф № 1 Нельзя подчинить себя время, жизнь непредсказуема и идет своим чередом

Классический прием с перекладыванием ответственности на чужие плечи или неодушевленные предметы. Когда вы почувствуете ответственность за то, на что вы хотите потратить свое время, представив все вытекающие из этого последствия, то автоматически начнете ценить свою жизнь и почувствуете невероятное удовлетворение от собственных действий. Ответственность и контроль своего времени - это обретение полной свободы выбора.

Миф № 2 Применяя тайм - менеджмент, мне придется работать больше чем обычно

Самодисциплина и умение распределять собственное время не способствует повышению уровня занятости, а лишь оптимизирует все имеющиеся задачи. Прodelывая такую несложную работу человек замечает, пожалуй, самое интересное открытие: он начинает успевать делать в разы больше дел и у него остается запас времени на нормальный отдых и любимые занятия.

Миф № 3 Тайм - менеджмент превратит меня в робота

Робот - это машина, в которой заложена определенная модель поведения. Если, скажем, «Терминатор» запрограммирован на уничтожение мира, вряд ли он бы пошел пить кофе на террасу или начал поливать цветы. Машина четко понимает что ей делать в конкретный момент. В ее голове нет других лишних дел, которые бы помешали выполнению цели и превратили «Терминатора» в прокрастинатора. Нас от роботов отличает наличие сознания, которые мы применяем в отношении собственного времени и жизни в целом. Тайм

- менеджмент помогает нам лишь минимизировать потери во времени, определяя наиболее важные и нужные дела для конкретного момента.

Куда целиться

Начнем с определения того, на чем строится весь тайм-менеджмент и без чего вы точно далеко не уйдете в своем рвении подчинить пространственно-временной континуум. Это грамотная постановка цели. Хотите выучить другой язык, купить автомобиль, начать лучше учиться или получить повышение на работе - все это цели, достижение которых зависит от выполнения некоторого списка задач.

Поставить цель грамотно - значит придумать реальный и точный конечный результат, которого вы хотите достичь за определенный срок путем выполнения определенных запланированных действий.

Тайна 25-го часа раскрыта

Вторая вещь, без которой не будет должного эффекта - приоритет. Когда перед вашими глазами появился конкретный список желаний (целей) и действий (задач), самое время распределить все дела по степени важности. Как понять что самое приоритетное на данный момент?

Лора Вандеркам, известный журналист и писатель, чьи работы посвящены управлению временными ресурсами, выделила интересную особенность времени - эластичность. Данная особенность активизируется только тогда, когда мы в конкретный момент заняты тем, что нам действительно важно и интересно. Именно осознанный подход к каждому своему желанию выделяет тот самый знаменитый «25-ый лишний» час в сутках, которого многим так не хватает. Особенность такого подхода в том, чтобы рассматривать свои потребности как «затопленный подвал в собственном доме», то есть занятие, которое требует неотложного и скорого внимания.[2]

Если с приятными занятиями все так просто, что делать со сложными? Как без особых усилий не забывать выполнять и такие дела тоже? Немногим знаком такой прием планирования как построение матрицы Дуайта Эйзенхауэра (см. рисунок).

ВАЖНЫЕ СРОЧНЫЕ Сделать прямо сейчас	ВАЖНЫЕ НЕСРОЧНЫЕ Посвятить основное время
НЕВАЖНЫЕ СРОЧНЫЕ Делегировать	НЕВАЖНЫЕ НЕСРОЧНЫЕ Отказаться

Матрица оперативного планирования Д. Эйзенхауэра

Суть этого приема предельно проста. Делить все дела на 4 группы: важные срочные, важные несрочные, неважные срочные, несрочные неважные.

В первое поле (важные срочные) дел стоит записывать только: те занятия, из-за невыполнения которых вы рискуете сорвать достижение своей цели; те занятия, из-за невыполнения которых у вас появятся жизненные трудности; те занятия, из-за невыполнения которых у вас начнутся проблемы со здоровьем.

Во второе поле (важные несрочные) стоит внести все самые приоритетные и важные дела, которые не требуют вашего срочного вмешательства. Как правило, здесь хранится весь основной повседневный объем работы.

Третье поле (важные несрочные) оставляем для занятий, которые никак не влияют на достижение целей, но выполнить их нужно в ближайшее время. С этим полем нужно быть очень аккуратным: оно является источником потери времени, так как все задачи в нем не приближают нас к цели, а только отнимают драгоценные минуты.

Для четвертого поля (несрочные неважные) оставим все те занятия, которые не приносят абсолютно никакой пользы. Если исключить все дела из этого поля, безусловно, будет только лучше. Но не советуем пренебрегать этим полем. Главное - не злоупотреблять этими «пожирателями времени».

Матрицу Эйзенхауэра часто используют при краткосрочном планировании, то есть на ближайшие 2-3 дня. Но при регулярном повторении распределения всех дел по 4 квадратам, общий уровень загруженности значительно падает и вам гораздо легче вздохнуть после сделанной работы.

Немного о помидорах и самом ужасном офисе

Когда ваш мозг научился анализировать ситуацию и принимать обдуманное решение в области важных дел, стоит подумать о личной эффективности. Допустим, вы сейчас как и планировали, заняты чем-то действительно важным и срочным. Но ваши мысли в этот момент совсем о другом. В итоге ваша продуктивность снизилась, и, вместо запланированных 2 часов на выполнение задания, вы скатываетесь до целых 8 часов. Почему так происходит?

Ответ на этот вопрос в своих работах дает Дэвид Аллен, один из самых известных теоретиков в области продуктивности. Этот человек знаменит тем, что разработал инновационную методику управления временем «GTD» (getting things done; доведение дел до завершения). Суть теории проста: человеку необходимо освободить свой мозг от списка текущих дел и «перенести» их на внешний носитель (бумагу, электронное устройство и т.п.). Дэвид пропагандирует использование внешних носителей, так как наше сознание не справляется с огромными потоками информации в современном мире.[3]

«...Головной офис - очень плохой офис. Главная идея в том, что ваша голова создана для генерирования идей, а не для их хранения...».

Другая причина потери эффективности при выполнении дел кроется в самом феномене концентрации внимания человека.

Итальянский студент Франческо Чирчилло изобрел собственное «лекарство» от прокрастинации, именуемое «принципом помидора». Данный принцип, символически схожий с принципом кухонного таймера, сводится к одному простому правилу: 25 минут непрерывно сконцентрированной работы с последующим пятиминутным перерывом.

Эта простая хитрость поможет вам избавиться от усталости и выполнять все дела с большей скоростью чем при долгом и непрерывном режиме работы.

Играем по своим правилам

Возьмем на заметку элементарные правила, которые помогут держать себя в тонусе и не сходить с намеченного пути.

Правило № 1 Наличие плана с приоритетами

Уделяйте внимание этому несложному действию по 15 минут каждый день. Можно использовать ту же матрицу Эйзенхауэра или воспользоваться другим более простым вариантом. Важно отметить, что недостаточно просто составить и записать план, необходимо ему следовать.

Правило № 2 Контроль и концентрация

Самый верный путь к нахождению свободного времени для дел - это анализ текущего распорядка дня. Попробуйте понаблюдать за собой в течении пары дней и записать конкретное количество времени, которое вы уделяете каждому действию (питание, работа, учеба, социальные сети, сон, развлечения). Как только посмотрите на полученный перечень, вы ужаснетесь тому, сколько времени вы теряете впустую. С этого момента ваше кредо «измеряю время - значит управляю собственной жизнью».

Правило № 3 Планируем время выполнения одного задания

Это правило медленно вытекает из предыдущего. Как показывает практика, сколько минут/часов/дней вы выделяете на одно задание - за такое же количество минут/часов/дней вы его и выполняете. Всем понятны исключения, что это негласное правило не работает с целями вида «написать диплом за 3 часа». Реально оцениваете свои возможности.

Правило № 4 Поедание лягушек

Смысл «поедания лягушки» заключается в том, что если у вас есть важное и не очень увлекательное занятие, то его следует сделать в первой половине дня. Как правило, ваша «зеленая подруга» - это как раз та самая необходимая и неотложная работа, выполнение

которой многие по привычке оттягивают до последнего момента. Для удобства разбейте весь процесс на простые шаги и приступите к их незамедлительному выполнению.

Правило № 5 Не забываем про отдых

Самая распространенная ошибка у всех новичков в тайм - менеджменте - исключение из плана пункта «отдых». Это является причиной многочисленных провалов на первых этапах распределения времени. Вашему телу необходимо восстановление сил и развлечения. Именно тогда будет присутствовать продуктивность работы и пропадет желание сорваться в обычный режим жизни прокрастинатора. Должен быть здоровый сон и свободное время - это две разные вещи, которые нельзя объединять!

Правило № 6 Превращаем тайм - менеджмент в привычку

При регулярном выполнении этих несложных правил, тайм - менеджмент войдет у вас в привычку и станет обычной ежедневной рутинной. Вы можете использовать совершенно разные приемы при планировании и составлении распорядка дня, которые удобны и подходят именно под ваш стиль жизни. Главное не переусердствовать с техниками, а соблюдать простоту действий.

За тебя уже сделали 2/3 всей работы

Если вы не любитель письменной работы, но обожаете копаться в гаджетах - этот пункт для вас. Существует колоссальное количество программ и серверов, которые в разы облегчают ежедневную плановую рутину и сэкономят много вашего времени. Здесь представлены самые интересные и многофункциональные вещи.

1. **Todoist** Прекрасное приложение для тех, кто не любит вести бумажные ежедневники. Из особо важных функций можно выделить планирование списка задач, распределение приоритетов и привязка работы к календарным датам.

2. **Selfcontrol** Эта программа блокирует все «вредоносные» сайты, мешающие вашей работе. Список вредных сайтов и время блокировки устанавливаете для себя сами.

3. **Focus Booster** Если вам приглянулся ранее упомянутый «принцип помидора» - смело качайте эту программу. Она выглядит как будильник, в которой можно выставлять число больших помидоров в день, количество минут в одной маленькой помидорке и время ваших перерывов. В зависимости от выбранной настройки, приложение будет оповещать вас о начале/окончании того или иного тайминга.

Подведем итоги. Главная причина всех проблем, связанных со сроками, продуктивностью и достижением целей - прокрастинация. Чтобы избежать этого состояния, необходимо с умом и ответственностью подходить к собственному времени, уважать и ценить каждую минуту. Ежедневно выполняя ряд несложных правил, вы с легкостью будете все успевать, пропадет чувство паники и страха, повысится уровень концентрации внимания и всегда найдется свободное время для любимых занятий.

Надеемся, что эта статья оказалась полезной и стала призывом к действию. Желаем успехов и продуктивной работы! «Берегите время: это ткань, из которой соткана жизнь» С. Ричардсон.

Библиографический список

1. Урбан Т. Почему прокрастинаторы прокрастинируют [Электронный ресурс] // Блог Wait by why. 2013. 30 октября. URL: <https://waitbutwhy.com/2013/10/why-procrastinators-procrastinate.html> (дата обращения: 25.09.2018).

2. Вандеркам Л. Книга о потерянном времени: У вас больше возможностей, чем вы думаете / Л. Вандеркам; пер. с англ. - Москва: Альпина Паблицер, 2015. - 338 с.

3. Аллен Д. Как привести дела в порядок. Искусство продуктивности без стресса / Д. Аллен; пер. с англ. - Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2014. - 407 с.

THE PRACTICAL ASPECTS OF TIME MANAGEMENT

I.S. Polovinkin, V.V. Yacevich

Polovinkin Ilya Sergeevich*, Voronezh State Technical University, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Construction Management

Russia, Voronezh, e-mail: ilya.polovinkin@vgasu.vrn.ru, tel.: +7-920-437-84-48

Yacevich Viktoriya Vladimirovna, Voronezh State Technical University, student,

Russia, Voronezh, e-mail: w.yacevich@gmail.com, tel.: +7-960-120-54-36

Abstract. The article presents an algorithm for the application of time management methods in modern practice.

Keywords: time management, time planning, management.

References

1. Urban T. Why procrastinators procrastinate [Pochemy prokrastinatory prokrastiniryet]. [Electronic resource] // Blog Wait by why. 2013. 30 october. URL: <https://waitbutwhy.com/2013/10/why-procrastinators-procrastinate.html> (date of appeal: 25.09.2018).
2. Vandercam L. The book is about a lost time: You have more options than you think [Kniga o poteriyanom vremeni: Y vas bolshe vozmoznostey, chem vy dumaete] / L. Vandercam; tran. fr. eng. - Moscow: Alpina Publisher, 2015. - 338 p.
3. Allen D. Getting things done. The Art of Stress-Free Productivity [Kak privesti dela v poryadok. Iskusstvo productivnosti bez stressa] / D. Allen; tran. fr. eng. - Moscow: Mann, Ivanov and Ferber, 2014. - 407 p.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЪЕМА ЭКСПОРТА ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗ АВСТРАЛИИ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МНОГОФАКТОРНЫХ МОДЕЛЕЙ

Е.И. Сидоров

*Сидоров Евгений Иванович**, Березниковский филиал ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», студент
Россия, г.Березники, e-mail: sid.evgeny2011@yandex.ru, тел. +7 3424 26-90-32

Аннотация. Обоснована актуальность исследования влияния различных факторов на величину прожиточного минимума в Российской Федерации. Выбран вид модели и построена регрессионно-дифференциальная модель, которая описывает динамику величины прожиточного минимума и влияние на нее таких факторов, как количество населения, количество трудоспособного населения, ВВП, средняя заработная плата, минимальный размер оплаты труда, индекс производительности труда, цена на нефть. На основании моделирования по выбранным факторам, получен прогноз величины прожиточного минимума. Выявлены закономерности изменения величины прожиточного минимума, в зависимости от минимального размера оплаты труда, средней заработной платы, ВВП и цены на нефть.

Ключевые слова: ВВП, валовой внутренний продукт, индекс производительности труда, ЛММ, МРОТ, минимальный размер оплаты труда, прожиточный минимум, РДМ, регрессионно-дифференциальная модель, средняя заработная плата, цена на нефть.

Величина прожиточного минимума в российской федерации в целом, определяется Правительством РФ ежеквартально на основании потребительской корзины и данных федерального органа исполнительной власти по статистике об уровне потребительских цен на продукты питания, непродовольственные товары и услуги и расходов по обязательным платежам и сборам.

В 2000 - 2004 годах действовал Федеральный закон от 20.11.1999 N 201-ФЗ "О потребительской корзине в целом по Российской Федерации", на основе которого и утверждалась величина прожиточного минимума в целом по РФ, приведенная в данной справочной информации. В дальнейшем действовал Федеральный закон от 31.03.2006 N 44-ФЗ "О потребительской корзине в целом по Российской Федерации", который утратил силу с 1 января 2013 года в связи с принятием Федерального закона от 03.12.2012 N 227-ФЗ "О потребительской корзине в целом по Российской Федерации".

Величина прожиточного минимума на душу населения подразделяется по основным социально-демографическим группам населения:

- на душу населения
- для трудоспособного населения
- для пенсионеров
- для детей

Согласно Федеральному закону от 03.12.2012 N 227-ФЗ "О потребительской корзине в целом по Российской Федерации", потребительская корзина для основных социально-демографических групп населения в целом по Российской Федерации устанавливается не реже одного раза в пять лет.

Продукты питания, включаемые в потребительскую корзину для основных социально-демографических групп населения в целом по Российской Федерации, устанавливаются в следующих составе и объемах (в натуральных показателях).

Таблица 1

Продукты питания, включаемые в потребительскую корзину

Наименование	Единица измерения	Объем потребления (в среднем на одного человека в год)		
		Трудоспособное население	Пенсионеры	Дети
Хлебные продукты (хлеб и макаронные изделия в пересчете на муку, мука, крупы, бобовые)	кг	126,5	98,2	77,6
Картофель	кг	100,4	80,0	88,1
Овощи и бахчевые	кг	114,6	98,0	112,5
Фрукты свежие	кг	60,0	45,0	118,1
Сахар и кондитерские изделия в пересчете на сахар	кг	23,8	21,2	21,8
Мясопродукты	кг	58,6	54,0	44,0
Рыбопродукты	кг	18,5	16,0	18,6
Молоко и молокопродукты в пересчете на молоко	кг	290,0	257,8	360,7
Сахар и кондитерские изделия в пересчете на сахар	кг	23,8	21,2	21,8
Мясопродукты	кг	58,6	54,0	44,0
Рыбопродукты	кг	18,5	16,0	18,6

Устанавливаются следующие соотношения стоимости непродовольственных товаров и услуг со стоимостью продуктов питания (в процентах):

Таблица 2

Соотношение стоимости непродовольственных товаров и услуг в потребительской корзине

Наименование	Трудоспособное население	Пенсионеры	Дети
Непродовольственные товары	50	50	50
Услуги	50	50	50.

При моделировании экономических систем обычно применяются многофакторные модели, распространенными в моделировании и прогнозировании являются:

- Трендовые модели (ТрМ), основная цель которых сделать прогноз о развитии изучаемого процесса на предстоящий промежуток времени. Все трендовые модели подразделяются на те, которые подтверждают тренд и те, которые предупреждают о смене тренда. В каждом отдельном случае вырисовывается своя модель и на основе уже изученного и проанализированного предполагаются некоторые базисные модели, способные помочь трейдеру спрогнозировать поведение тренда в настоящем времени [4].
- Линейные многофакторные модели (ЛММ) Многофакторная линейная эконометрическая модель устанавливает линейную зависимость между одним показателем и несколькими факторами. ЛММ обладают простотой получения и ясностью экономической интерпретации [5].
- В ряде случаев применяются регрессионно-дифференциальные модели (РДМ), на основе обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ), бывает более предпочтительным [6]

Наиболее подходящими для задач прогнозирования считаются факторные модели. Прогнозирование по модели предполагает следующие действия: определение критерия, факторов, целей прогнозирования; формирование гипотез и принятие допущений; сбор необходимой информации; выбор модели; анализ модели; прогнозирование; проверка адекватности модели [7].

Для выбора и построения модели динамики прожиточного минимума, в качестве критерия выбран прожиточный минимум на душу населения, данные о котором опубликованы на сайте «Федеральная служба государственной статистики» [8]. Из числа общедоступных годовых рядов выберем факторы, которые могут влиять на прожиточный минимум:

- Количество населения всего (X1);
- Количество трудоспособного населения (X2);
- ВВП на душу населения в постоянных ценах (X3);
- Средняя заработная плата (X4);
- Минимальный размер оплаты труда (МРОТ) (X5);
- Индекс производительности труда (X6);
- Цена на нефть (X7).

Выбор факторов обусловлен их влиянием, на динамику прожиточного минимума.

Факторы с высокой взаимной корреляцией подлежат исключению из большинства моделей (в частности ЛММ), так как нельзя определить их изолированное влияние на результативный показатель и параметры уравнения регрессии оказываются не интерпретируемыми [9]. Парная корреляция рядов рассчитывается по формуле [10]:

$$r_{xy} = \frac{\sum(x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum(y_i - \bar{y})^2}}$$

где средние значения $\bar{x}_i = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K x_i(t_k)$ и $\bar{x}_j = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K x_j(t_k)$, i, j – номера факторов. R_{xy}^2 –

коэффициент детерминации. Если $R_{xy}^2 = 0.95$, то в 95% случаев изменения X приводят к изменению Y. Проверка статистической значимости коэффициента корреляции производится по формуле:

$$t = |R_{xy}| \frac{\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-R_{xy}^2}},$$

где n – количество степеней свободы (в нашем случае - точек).

В случае, если $t > t_{\text{табл}}(n-2, \alpha)$, где α – уровень значимости, коэффициент корреляции статистически значим, и его можно использовать.

Несмотря на то, что коэффициенты парной корреляции вроде бы не имеют отношение к регрессионно-дифференциальным уравнениям (а только к линейным регрессионным), представляет интерес изучение влияния межфакторной корреляции на отброс или оставление фактора в поисках их лучшей интерполяции. [11]

Анализ показал, что из числа выбранных факторов можно исключить численность трудоспособного населения (X2), имеющую корреляцию с критерием 0,96808.

Для исключения влияния размерности нормируем факторы и критерий по формуле:

$$y_{zi}(t_k) = \frac{y_{zi}(t_k) - \min y_{zi}(t_k)}{\max y_{zi}(t_k) - \min y_{zi}(t_k)}$$

где $y_{\min} = \min_t y(t)$ – минимум среди критерия y в зависимости от года, $t_k = \{t_1, t_2, \dots, t_K\}$, $k = \overline{1, K}$ – номер отсчета. Факторы нормируются аналогично. В пределах известных годовых рядов получим

$$\langle \tilde{x}, \tilde{y} \rangle \in [0, 1].$$

Таблица 3

Нормализованные значения критерия

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
0,00 00	0,092 7	0,202 6	0,346 0	0,435 7	0,531 9	0,625 4	0,743 5	0,913 1	1.00 00

Таблица 4

Нормализованные значения факторов (X1 – X7)

X	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
X1	0,002 5	0,000 0	0,023 7	0,031 5	0,078 5	0,150 0	0,229 0	0,868 0	0,936 2	1,00 00
X2	1,000 0	0,938 2	0,729 8	0,708 9	0,587 5	0,446 7	0,297 2	0,336 0	0,149 5	0,00 00
X3	0,046 4	0,000 0	0,140 8	0,392 1	0,527 8	0,604 6	0,758 2	0,833 9	0,886 7	1,00 00
X4	0,000 0	0,061 9	0,168 0	0,278 9	0,441 3	0,580 4	0,702 5	0,763 3	0,890 7	1,00 00
X5	0,000 0	0,369 1	0,369 1	0,420 2	0,420 2	0,528 2	0,591 6	0,666 4	0,945 5	1,00 00
X6	1,000 0	0,000 0	0,820 2	0,887 6	0,831 5	0,707 9	0,539 3	0,247 2	0,427 0	0,53 93
X7	0,250 7	0,000 0	0,233 3	0,875 9	1,000 0	0,854 4	0,879 1	0,942 4	0,907 7	0,87 53

Линейной многофакторная модель динамики прожиточного минимума за период с 2008 г. по 2017 г. имеет следующий вид:

$$y(x(t)) = a_0 + \sum_i a_i x_i(t),$$

где a_0 – независимый коэффициент, a_i – коэффициенты влияния i -х факторов $x_i(t_i)$ в момент времени (номер года) t на значение критерия.

В результате расчётов, получены коэффициенты линейной многофакторной модели: $a_0 = 0,0703$, коэффициенты a_i : (0,4371; -1,2973; 0,4256; -1,1528; -0,2021; -0,2413; 0,2117). Сравнительный график модели по исходным данным и модели ЛММ показан на Рис. 1.

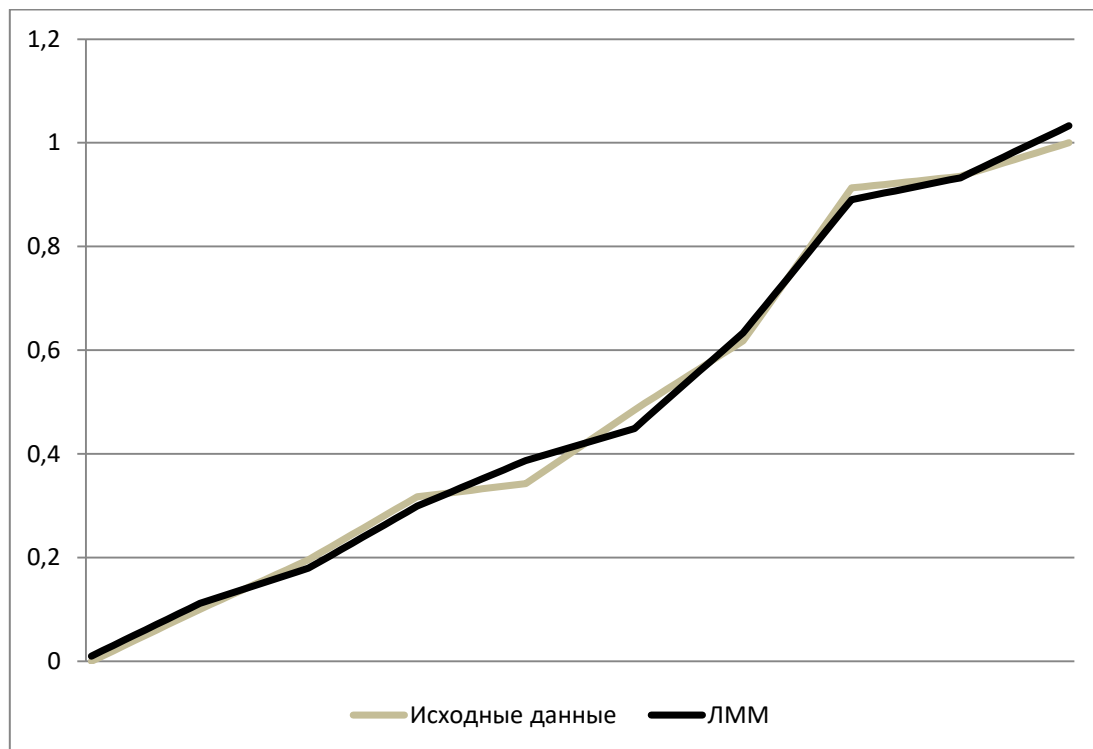


Рис. 1. Приближение с использованием ЛММ

Из графика на Рис. 1 видно, что модель ЛММ достаточно хорошо приближает и имеет лишь небольшие отклонения от графика построенного по исходным данным. Погрешность аппроксимации составляет модели ЛММ составляет 0,026%.

Для выбора наиболее подходящей модели, нужно провести расчёты методом регрессионно-дифференциального моделирования (РДМ).

Регрессионно-дифференциальной модель построена по формуле:

$$\begin{aligned} \frac{d^n y(t)}{dt^n} + \sum_{i=1}^{n-1} g_i \frac{d^i y(t)}{dt^i} &= a + b \cdot y(t - \tau_0) + \\ + \sum_{i=1}^m c_i \cdot x_i(t - \tau_i) &+ \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m d_{ij} \cdot x_i(t - \tau_i) \cdot x_j(t - \tau_j) + \\ + \sum_{i=1}^m f_i \cdot [x_i(t - \tau_i)]^2 \end{aligned}$$

где g_i – коэффициенты влияния младших производных, a – константа, описывающая влияние одной n -й производной реакции при построении тренда, b – коэффициент «обратной связи», описывающий влияние значения реакции на ее же n -ю производную, c_i – коэффициенты влияния факторов, $d_{ij}; i \neq j$ – коэффициенты взаимного влияния факторов, $f_i \equiv d_{ii}$ – коэффициенты влияния квадратов факторов, τ_0 – запаздывание в обратной связи, τ_i – запаздывание воздействия i -го фактора [12].

В результате расчётов, получены коэффициенты регрессионно-дифференциальной модели 1-го порядка: $a = 0,1076$, $b = 0,025$, $\tau_0 = 0$, $c_i : (-0,0071; 0; 0,0192; 0,0354; -0,0032; 0,0128; -0,0085)$, значения коэффициентов d_{ij} приведены в таблице:

Таблица 5

Коэффициенты взаимного влияния факторов модели РДМ-1

-0,0948	-0,0382	-0,0382	-0,0382	-0,0382	-0,0382	-0,0382
0	0	0	0	0	0	0
0,1288	0,0259	0,0259	0,0259	0,0259	0,0259	0,0259
0,0485	0,0247	0,0247	0,0247	0,0247	0,0247	0,0247
-0,0865	-0,0053	-0,0053	-0,0053	-0,0053	-0,0053	-0,0053
-0,0084	-0,0008	-0,0008	-0,0008	-0,0008	-0,0008	-0,0008
-0,0426	-0,0154	-0,0154	-0,0154	-0,0154	-0,0154	-0,0154

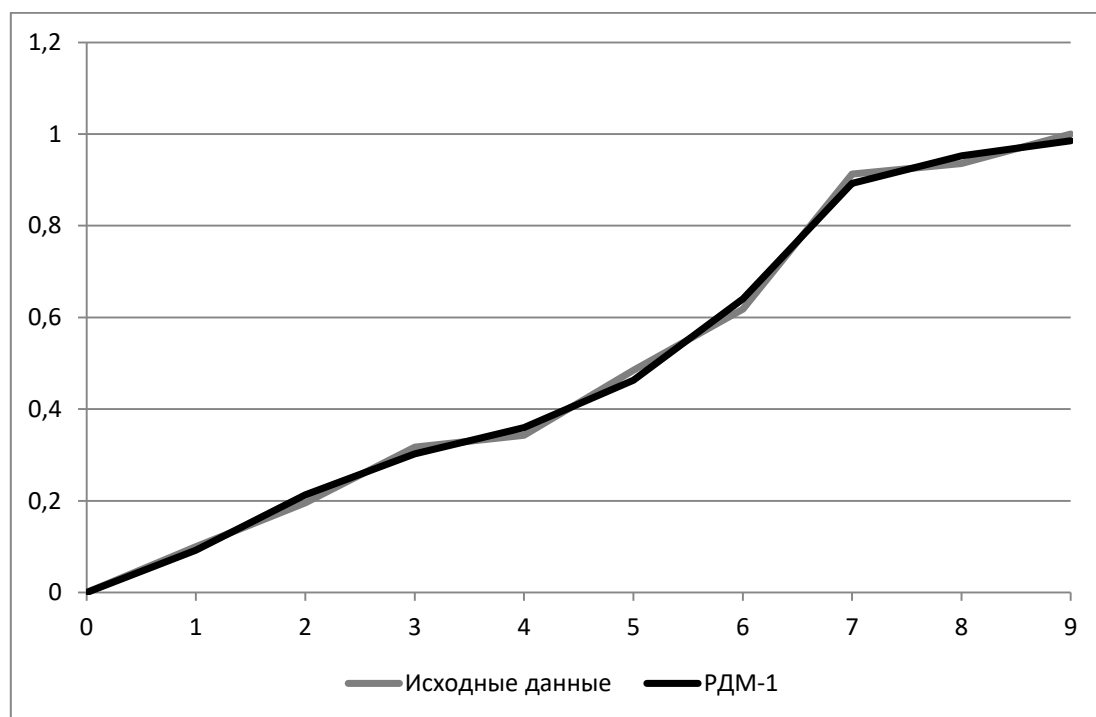


Рис. 2. Приближение с использованием РДМ 1-го порядка

В результате расчётов, получены коэффициенты регрессионно-дифференциальной модели 2-го порядка: $a = 0,001$, $b = -0,0068$, $\tau_0 = 0$, $c_i : (-0,0493; -0,0033; 0; 0,0124; 0; 0; -0,0006)$, значения коэффициентов d_{ij} приведены в таблице:

Таблица 6

Коэффициенты взаимного влияния факторов модели РДМ-2

-0,417	0,0297	-0,0527	0,0627	-0,0627	0	0,0334
-0,0004	0,0001	-0,0002	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0,3773	-0,0042	0,0065	-0,0009	0,0009	0	-0,0071
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
-0,0232	-0,0058	0,007	-0,0005	0,0005	0	-0,0086

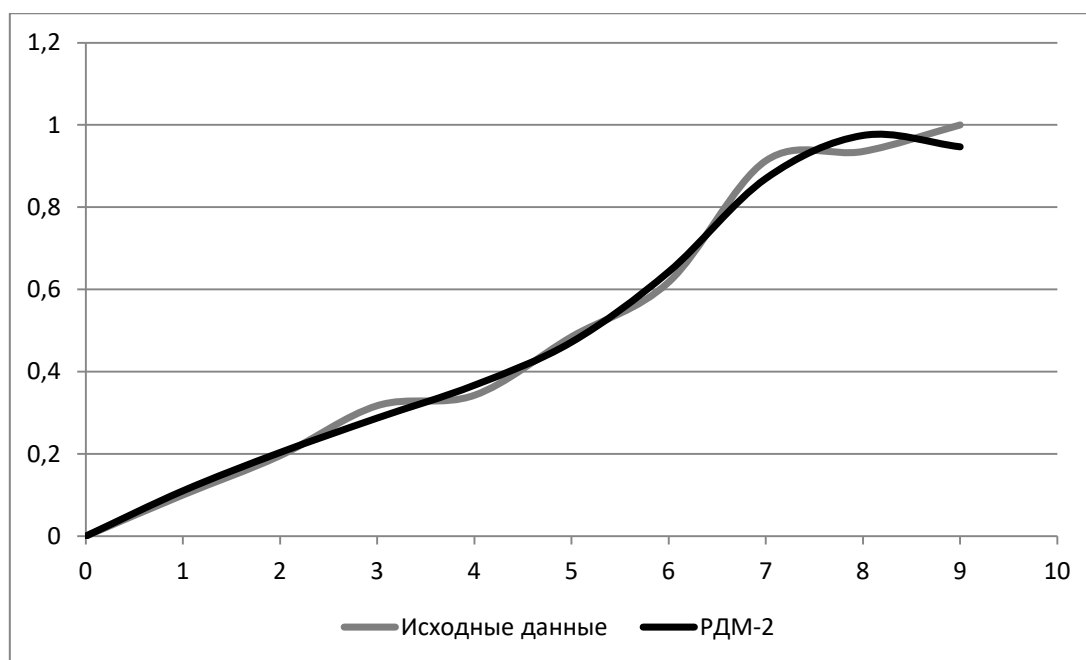


Рис. 3. Приближение с использованием РДМ 2-го порядка

Погрешности аппроксимации составили: 0,0096% для РДМ 1-го порядка и 0,0404 для РДМ 2-го порядка.

Проанализировав вышеприведенные данные различных моделей, можно сделать вывод, что наименьшую погрешность аппроксимации имеет регрессионно-дифференциальная модель 1-го порядка, из чего можно сделать вывод, что она более всего подходит для прогнозирования.

Для всех факторов выбранной модели (РДМ-1), необходимо подобрать вид интерполяции 0 (на начало периода), 1 (на конец периода), Л (линейная интерполяция) или исключить использование фактора (X). Так как выбрана модель РДМ 1-го порядка, то вид интерполяции будет только 0, 1, или X. Наилучшим решением, полученным полным перебором, является вариант «0X00000» с погрешностью аппроксимации 0,0085 %.

При прогнозировании на 4 года (при условии, что известно 6 точек из 10), погрешность прогноза составляет 0,0062%, а при прогнозировании на 5 лет (при условии, что известно 5 точек из 10), погрешность становится 0,29%. При дальнейшем уменьшении количества известных точек, погрешность прогнозирования изменяется до 0,5%. Но, в связи с резким увеличением погрешности (на два порядка) при прогнозировании на 5 лет, возможный горизонт прогнозирования при использовании этой модели составляет 4 года.

Исключение фактора X2 из расчётов не производит заметного влияния на результаты, а сам он имеет очень незначительное влияние на модель (было проверено экспериментально). Исходя из этого, можно сделать вывод, что влияние оказывают следующие факторы, среди которых управляемые:

- Средняя заработная плата (в рублях) - X4,
 - МРОТ (минимальный размер оплаты труда в рублях) - X5,
 - Индекс производительности труда (в процентах от предыдущего периода) - X6;
- неуправляемые:
- Численность всего населения (человек) - X1,
 - ВВП (внутренний валовой продукт в миллиардах рублей) - X3,
 - Цена на нефть (в рублях) - X7

Было проведено прогнозирование без изменения факторов, из полученных данных, можно определить вектор результатов прогноза, который показывает рост значения при отсутствии внешних изменений. За центральную точку, в качестве показателя (хуже, или лучше) при прогнозировании на 4 года, можно взять значение равное 2,391.

Таблица 7

Данные, полученные при прогнозировании на 4 года в прогнозе

Год	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y
2018	1,059	-0,1125	1,113	1,109	1	0,5591	0,8753	1,185
2019	1,114	-0,188	1,227	1,219	1	0,5591	0,8753	1,468
2020	1,164	-0,2265	1,34	1,328	1	0,5591	0,8753	1,865
2021	1,21	-0,228	1,453	1,437	1	0,5591	0,8753	2,391

Был построен прогноз на 4 года с учётом динамики изменений в пределах от -5% до +5% для управляемых факторов X4, X5 и неуправляемых X3, X7. Полученные данные показаны в соответствующих таблицах.

Таблица 8

Коэффициенты фактора X4 в прогнозе динамики его изменения

Год	X4 – 5%	X4 – 2,50%	X4 ± 0%	X4 + 2,50%	X4 + 5%
2018	1,104	1,107	1,109	1,112	1,115
2019	1,208	1,213	1,219	1,224	1,23
2020	1,312	1,32	1,328	1,336	1,344
2021	1,415	1,426	1,437	1,448	1,459

Таблица 9

Динамика изменения критерия в зависимости от изменения фактора X4 в прогнозе

Год	X4 – 5%	X4 – 2,50%	X4 ± 0%	X4 + 2,50%	X4 + 5%
2018	1,183	1,184	1,185	1,186	1,188
2019	1,46	1,464	1,468	1,472	1,476
2020	1,848	1,856	1,865	1,873	1,882
2021	2,361	2,376	2,391	2,407	2,422

Таблица 10

Коэффициенты фактора X5 в прогнозе динамики его изменения

Год	X5 – 5%	X5 – 2,50%	X5 ± 0%	X5 + 2,50%	X5 + 5%
2018	1,196	1,191	1	1,179	1,173
2019	1,502	1,485	1	1,45	1,431
2020	1,933	1,9	1	1,828	1,788
2021	2,504	2,45	1	2,328	2,261

Таблица 11

Динамика изменения критерия в зависимости от изменения фактора X5 в прогнозе

Год	X5 – 5%	X5 – 2,50%	X5 ± 0%	X5 + 2,50%	X5 + 5%
2018	1,196	1,191	1,185	1,179	1,173
2019	1,502	1,485	1,468	1,45	1,431
2020	1,933	1,9	1,865	1,828	1,788
2021	2,504	2,45	2,391	2,328	2,261

Таблица 12

Коэффициенты фактора X3 в прогнозе динамики его изменения

Год	X3 – 5%	X3 – 2,50%	X3 ± 0%	X3 + 2,50%	X3 + 5%
2018	1,108	1,11	1,113	1,116	1,119
2019	1,215	1,221	1,227	1,232	1,238
2020	1,323	1,331	1,34	1,348	1,357
2021	1,431	1,442	1,453	1,465	1,476

Таблица 13

Динамика изменения критерия в зависимости от изменения фактора X3 в прогнозе

Год	X3 – 5%	X3 – 2,50%	X3 ± 0%	X3 + 2,50%	X3 + 5%
2018	1,182	1,183	1,185	1,187	1,189
2019	1,456	1,462	1,468	1,473	1,48
2020	1,84	1,851	1,865	1,876	1,89
2021	2,347	2,368	2,391	2,413	2,437

Таблица 14

Коэффициенты фактора X7 в прогнозе динамики его изменения

Год	X7 – 5%	X7 – 2,50%	X7 ± 0%	X7 + 2,50%	X7 + 5%
2018	0,8315	0,8534	0,8753	0,8972	0,9191
2019	0,7878	0,8315	0,8753	0,9191	0,9628
2020	0,744	0,8097	0,8753	0,9409	1,007
2021	0,7002	0,7878	0,8753	0,9628	1,05

Таблица 15

Динамика изменения критерия в зависимости от изменения фактора X7 в прогнозе

Год	X7 – 5%	X7 – 2,50%	X7 ± 0%	X7 + 2,50%	X7 + 5%
2018	1,195	1,19	1,185	1,18	1,174
2019	1,498	1,484	1,468	1,452	1,435
2020	1,926	1,896	1,865	1,832	1,797
2021	2,492	2,444	2,391	2,335	2,275

При прогнозе, с условием наихудшего развития событий (все неуправляемые факторы X1, X3, X7 снижены на 5%), и компенсацией управляемыми факторами (все управляемые факторы X4, X5, X6 повышены на 5%). были получены следующие данные, представленные в таблицах 16 и 17.

Таблица 16

Коэффициенты с условием наихудшего развития событий

Год	X1	X3	X4	X5	X6	X7
2018	1,056	1,108	1,115	1,05	0,5871	0,8315
2019	1,108	1,215	1,23	1,1	0,615	0,7878
2020	1,156	1,323	1,344	1,15	0,643	0,744
2021	1,2	1,431	1,459	1,2	0,6709	0,7002

Таблица 17

Динамика прогноза при наихудшем сочетании неуправляемых факторов и их компенсации управляемыми факторами

2018	2019	2020	2021
1,185	1,465	1,854	2,369

В результате произведённого расчёта, исходя из данных моделирования, можно сделать вывод, что негативное воздействие неуправляемых факторов можно полностью скомпенсировать управляемыми факторами.

В результате расчётов можно выделить управляемый фактор, имеющий наибольшее влияние на модель – им является фактор X5 (минимальный размер оплаты труда). Для подтверждения этого, проведён расчёт, в котором все неуправляемые факторы снижены на 5%, все управляемые факторы (кроме X5) оставлены без изменений, фактор X5 увеличен на 4%. Результаты моделирования представлены в таблицах 18 и 19.

Таблица 18

Коэффициенты с условием наихудшего развития событий

Год	X1	X3	X4	X5	X6	X7
2018	1,056	1,108	1,109	1,04	0,5591	0,8315
2019	1,108	1,215	1,219	1,08	0,5591	0,7878
2020	1,156	1,323	1,328	1,12	0,5591	0,744
2021	1,2	1,431	1,437	1,16	0,5591	0,7002

Таблица 19

Динамика прогноза при наихудшем сочетании факторов и их компенсации

2018	2019	2020	2021
1,184	1,464	1,853	2,366

При прогнозировании развития системы были сделаны выводы:

- Увеличение минимального размера оплаты труда (фактор X5), снижает рост прожиточного минимума, а при снижении МРОТ, рост прожиточного минимума увеличивается;
- Фактор X5 (МРОТ) имеет наибольшее влияние на модель среди управляемых факторов;
- Увеличение цены на нефть (X7), снижает рост прожиточного минимума, из всех факторов (управляемых и неуправляемых), данный фактор имеет наибольшее влияние на модель;
- Увеличение средней заработной платы (X4), увеличивает рост прожиточного минимума;
- Из управляемых факторов, фактор X6 (индекс производительности труда) оказывает наименьшее воздействие на модель, чем остальные управляемые факторы (X4, X5);
- Увеличение ВВП увеличивает рост прожиточного минимума;
- Факторы X1 и X2 (население РФ и трудоспособное население) существенного влияния, без изменения остальных факторов не оказывают.
- При наихудшей комбинации неуправляемых факторов, без компенсации управляемыми факторами, рост прожиточного минимума составит в среднем 23,5% в год.
- Исходя из результатов расчётов, можно сделать вывод, что воздействием на управляемые факторы, можно полностью компенсировать негативное влияние неуправляемых факторов на рост прожиточного минимума.
- На развитие объекта наибольшее воздействие оказывают следующие факторы:

- Управляемые:
 - минимальный размер оплаты труда – рост данного фактора приводит к снижению темпов роста среднего прожиточного минимума для всего населения;
 - размер средней заработной платы – рост данного фактора приводит к увеличению прожиточного минимума.
- Неуправляемые:
 - цена на нефть. При росте данного фактора, наблюдается снижение роста прожиточного минимума.
- Из данных, полученных при прогнозировании, можно сделать вывод, что рост прожиточного минимума продолжится, даже при отсутствии каких либо изменений неуправляемых и управляемых факторов.

Библиографический список

1. Большая Российская энциклопедия. В 30-ти т. – М.: Издательство «Большая Российская энциклопедия», 2005. – Т. 1. – с. 106-109.
2. Издание «БИКИ», 23.06.2009 г.
3. Рейтинг стран мира по уровню расходов на НИОКР [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://gtmarket.ru/ratings/research-and-development-expenditure/info>
4. Что представляет собой трендовая модель [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.putting-in.ru/forex/100-chto-predstavlyaet-soboy-trendovaya-model.html>
5. Многофакторные и нелинейные уравнения регрессии [Электронный ресурс]. - Режим доступа http://studme.org/148211111623/menedzhment/mnogofaktornye_nelineynye_uravneniya_regressii
6. Затонский, А. В. Преимущества дифференциальных моделей в эколого-экономическом моделировании / А. В. Затонский // Изв. Томского политехн. университета. - 2012. - Т. 320, № 5. - С. 134 - 139.
7. В.Е. Ланкин Децентрализация управления социально-экономическими системами (системный аспект) Монография. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. – 228с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.aup.ru/books/m1496/3_1_1.htm
8. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/urov/vpm/proj-min.html
9. Концепция разработки регрессионной модели анализа и прогнозирования финансового состояния предприятий промышленности [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uecs.ru/uecs47-472012/item/1663-2012-11-14-06-19-05>
10. Формула коэффициента корреляции Пирсона [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://statpsy.ru/pearson/formula-pirsona/>
11. Затонский, А. В. Моделирование деятельности. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы для студентов направления 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / А.В. Затонский – Перм. нац. иссл. политехн. ун-т., Березниковский филиал, 2015. 14 с.
12. Затонский, А. В. Моделирование деятельности. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы для студентов направления 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / А.В. Затонский – Перм. нац. иссл. политехн. ун-т., Березниковский филиал, 2015. 10 с.

FORECASTING THE EXPORT OF HIGH TECHNOLOGIES FROM AUSTRALIA BASED ON MATHEMATICAL MULTIFACTOR MODELS

E.I. Sidorov

Sidorov Evgeniy Ivanovich *, Berezniki branch of the FGBU VO "Perm National Research Polytechnic University", student
Russia, Berezniki, e-mail: sid.evgeny2011@yandex.ru, tel. +7 3424 26-90-32

Abstract. The urgency of research of influence of various factors on size of a living wage in the Russian federation is proved. The type of model is chosen and a regression-differential model is constructed that describes the dynamics of the subsistence minimum and the impact on it of such factors as: the number of population, the number of able-bodied population, GDP, average wages, minimum wage, labor productivity index, oil price. On the basis of modeling for selected factors, a prognosis of the subsistence minimum was obtained. The regularities of the change in the subsistence minimum are determined, depending on the minimum wage, average wage, GDP and oil prices.

Key words: GDP, gross domestic product, labor productivity index, LMM, minimum wage, minimum wage, subsistence minimum, RDM, regression-differential model, average wages, oil price.

References

1. The Great Russian Encyclopedia. In 30 volumes - Moscow: Publishing House "The Big Russian Encyclopedia", 2005. - T. 1. - p. 106-109.
2. The publication "BIKI", June 23, 2009
3. Rating of countries in the world in terms of expenditure on R & D [Electronic resource]. - Access mode <http://gtmarket.ru/ratings/research-and-development-expenditure/info>
4. What is a trend model [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.putting-in.ru/forex/100-cto-predstavlyaet-soboy-trendovaya-model.html>
5. Multifactor and non-linear regression equations [Electronic resource]. - Access mode: http://studme.org/148211111623/menedzhment/mnogofaktornye_nelineynye_uravneniya_ressii
6. Zatonsky, AV Advantages of differential models in environmental-economic modeling / AV Zatonsky // Izv. Tomsk Polytechnic Institute. university. - 2012. - T. 320, No. 5. - P. 134 - 139.
7. V.E. Lankin Decentralization of the management of socio-economic systems (systemic aspect). Monograph. - Taganrog: Publishing house TRTU, 2005. - 228p. [Electronic resource]. - Access mode: http://www.aup.ru/books/m1496/3_1_1.htm
8. Federal Service of State Statistics [Electronic resource]. - Access mode: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/urov/vpm/proj-min.html
9. The concept of developing a regression model for analyzing and forecasting the financial condition of industrial enterprises [Electronic resource]. - Access mode: <http://uecs.ru/uecs47-472012/item/1663-2012-11-14-06-19-05>
10. Formula of Pearson's correlation coefficient [Electronic resource]. - Access mode: <http://statpsy.ru/pearson/formula-pirsona/>
11. Zatonsky, A. V. Modeling of the activity. Methodical recommendations for the implementation of the course work for students of the direction 09.04.01 "Informatics and computer technology" / A.V. Zatonsky - Perm. nat. study. polytechnical. Univ., Berezniki branch, 2015. 14 p.
12. Zatonsky, A. V. Modeling of the activity. Methodical recommendations for the implementation of the course work for students of the direction 09.04.01 "Informatics and computer technology" / A.V. Zatonsky - Perm. nat. study. polytechnical. Univ., Berezniki branch, 2015. 10 p.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В ПЕРМСКОМ КРАЕ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МНОГОФАКТОРНЫХ МОДЕЛЕЙ

К.Д. Прокофьева, А.С. Федосеева

*Прокофьева Кристина Дмитриевна**, Березниковский филиал ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», студент

Россия, г. Березники, e-mail: prok.555@mail.ru, тел. +7 3424 26-90-32

Федосеева Александра Сергеевна, Березниковский филиал ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», студент

Россия, г. Березники, e-mail: sashulkafed@mail.ru, тел. +7 3424 26-90-32

Аннотация. Обоснована актуальность исследования влияния различных факторов на количество дорожно-транспортных происшествий в Пермском крае. Выбран вид модели и построена модель в пространстве состояний, которая описывает динамику ДТП и влияние на него таких факторов, как численность населения, количество употребляемого алкоголя населением, индексы тарифов на грузовые перевозки и денежные доходы населения. На основании прогноза выбранных факторов получен прогноз уровня ДТП.

Ключевые слова: ДТП, моделирование, прогнозирование, количество ДТП, математические многофакторные модели.

Введение

ДТП – это событие, происходящее на дороге между транспортными средствами, повлекшее за собой порчу зданий, сооружений и прочего имущества, а также причинение вреда и здоровью человека.

В основном, ДТП совершаются из-за неправильных действий водителей, которые не соответствуют требованиям безопасности. Это связано с тем, что водители пренебрегают правилами ПДД, невнимательны, а также не учитывают возможности самого себя и своего транспортного средства.

Президент РФ Владимир Путин в 2016 году провел заседание президиума Госсовета по проблемам безопасности дорожного движения. Глава государства подверг критике медленную работу правительства в этой сфере, а также призвал повысить ответственность, как участников, так и организаторов дорожного движения. Ежегодное нарушение ПДД лишает жизни огромное количество людей и причиняет различные степени тяжести вреда здоровью [2].

Проблема обеспечения безопасности дорожного движения в стране в последние годы становится все более острой. Постоянное увеличение автомобильного парка, наряду с другими причинами, привело к резкому росту количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП), тяжесть последствий которых вполне сравнима с национальным бедствием.

Причинами ДТП являются многие факторы: это и плохие дороги, и плохие водительские умения, и вождение автомобиля в состоянии алкогольного опьянения, невнимательность и плохая культура вождения и многие другие факторы [8].

Одним из способов исследования, позволяющее прогнозировать количество ДТП является моделирование. Так, например, в статье [1] исследована зависимость уровня аварийности от состояния автомобильных дорог по Волгоградской области в целом и на участках концентрации дорожно-транспортных происшествий. Была использована линейно-многофакторная модель. Исследованы такие факторы как: ограниченная видимость и

наличие кривых малого радиуса, что потребовало установку дорожных знаков и выполнение горизонтальной разметки с учетом специфики участка дороги. В ходе исследования было выявлено, что влияние дорожной разметки на аварийно-опасных участках оценить было невозможно вследствие ее значительного износа.

Для моделирования социально-экономических систем традиционно применяются:

1) Трендовые модели (ТрМ), основная цель которых сделать прогноз о тенденции изучаемого процесса на предстоящий промежуток времени [4].

2) Линейные многофакторные модели (ЛММ), которые устанавливают линейную зависимость между одним показателем и несколькими факторами [5].

3) Авторегрессионные модели - одна из математических моделей, использующихся для анализа и прогнозирования стационарных временных рядов в статистике [6].

4) Модель в пространстве состояний- модель, в которой сами факторы рассматриваются, как последовательность зависимых событий [6].

Для задачи прогнозирования наиболее подходящими являются факторные модели. К таким относят линейную многофакторную модель и модель в пространстве состояний. Прогнозирование по модели предполагает следующие действия: определение критерия, факторов, целей прогнозирования; формирование гипотез и принятие допущений; сбор необходимой информации; выбор модели; анализ модели; прогнозирование; проверка адекватности модели.

Перейдем к выбору и построению модели количества ДТП в Пермском крае за 10 лет. В качестве критерия выбрано общее количество ДТП.

Необходимо выбрать управляемые и неуправляемые факторы, которые могут влиять на уровень ДТП в Пермском крае. Из числа общедоступных годовых рядов данных нами выбраны факторы, приведенные в табл.1:

- Количество происшествий - y ;
- Численность населения - x_1 ;
- Потребление алкоголя (тыс. дкл) – x_2 ;
- Индекс тарифов на грузовые перевозки, % - x_3 ;
- Перевозки автобусным транспортом, включая ИП и субъекты малого предпринимательства (тыс. чел) – x_4 ;
- Количество зарегистрированных ТС (ед.) – x_5 ;
- Денежные расходы и сбережения, млн. руб– x_6 .

Выбор факторов не противоречит здравому смыслу, так как, например, возрастание количества ДТП напрямую зависит от численности и материального благосостояния населения.

Таблица 1

Количество ДТП в Пермском крае

Год	2006	2007	2008	2009	2010
y	4132	4160	4067	3900	3873
x_1	2730,9	2718,2	2708,4	2701,2	2648,7
x_2	2650,1	2817,5	2672,5	2448,3	2325,8
x_3	125,2	123,2	145,8	57,2	165,5
x_4	486689	499617	461239	416836	442846
x_5	737290	743441	785756	778239	785451
x_6	319498	375999	470700	533328	561126

Продолжение табл. 1

Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016
y	3810	3898	5237	4875	4161	3854
x_1	2633,6	2631,1	2634,5	2636,2	2637	2634,4
x_2	2518,8	2381,2	2219,4	1964,1	1690,4	1744,7
x_3	104,8	107,1	112,8	90,8	105,9	114,7
x_4	459711	464858	435460	361895	352629	327012
x_5	824960	873899	681019	744200	748645	755445
x_6	605985	737030	823933	902600	1013464	907709

Традиционным является анализ заранее выбранных факторов с точки зрения их взаимной корреляции [8]. Факторы с высокой взаимной корреляцией подлежат исключению из ЛММ, так как нельзя определить их изолированное влияние на результативный показатель и параметры уравнения регрессии оказываются не интерпретируемыми. Корреляция между рядами переменных x и y рассчитывается по формуле:

$$r_x = \frac{\sum(x_i - \bar{x}) \cdot (x_j - \bar{x})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum(x_j - \bar{x})^2}},$$

где x_i , x_j – значения переменной x ; \bar{x} – среднее арифметическое для переменной x , рассчитываемое по формуле:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k$$

Корреляционный анализ факторов показал, что из числа выбранных факторов можно исключить фактор № 4 (транспорт – автобусный), имеющий парную корреляцию 0,9441 с фактором №2 (потребление алкоголя) (табл.2). Так как потребление алкоголя является более важным фактором, чем уменьшение участников дорожного движения за счет увеличения перевозок автобусным транспортом.

Таблица 2

Корреляционный анализ

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_1	1	0,7170	0,1015	0,5686	-0,1766	-0,8453
x_2		1	0,2222	0,9441	0,2110	0,2110
x_3			1	0,3305	-0,0097	-0,2906
x_4				1	0,2268	-0,8437
x_5					1	-0,1184
x_6						1
y	-0,1881	-0,2024	-0,1270	-0,1342	-0,7050	0,3392

Для исключения влияния размерности нормируем факторы и критерий по формуле:

$$y(t) = \frac{y(t) - y_{\min}}{y_{\max} - y_{\min}}$$

где $y_{\min} = \max_t y(t)$.

Факторы нормируются аналогично. Построим линейную многофакторную модель динамики ДТП в Пермском крае с 2006 г. по 2016 г. вида:

$$y(t) = a_0 + \sum a_i \cdot x_i(t),$$

где a_0, a_i – коэффициенты модели; $x_i(t)$ – значение фактора.

Для определения коэффициентов будем минимизировать квадратичное отклонение статистических данных от расчетных по формуле:

$$S = \sum (y(t) - y_{\text{расч}}(t))^2 \rightarrow \min,$$

где S – квадратичное отклонение; $y_{\text{расч}}(t)$ – расчетное значение критерия.

Минимизацию произведем с использованием мастера «поиск решения» *MS Excel*. В результате получили коэффициенты линейной многофакторной модели: $a_0 = -0,6860$, $a_1 = -0,1067$, $a_2 = 1,4116$, $a_3 = -0,0199$, $a_5 = -3,0518$, $a_6 = 1,4227$. Квадратичная погрешность аппроксимации ЛММ $S = 0,1649$. Исходя из этих коэффициентов, можно сказать, что фактор №5 (количество ТС) является одним их значимых, так как имеет наибольший по модулю коэффициент. Он означает, что, чем больше участников дорожного движения, тем более высока вероятность аварийности.

Проверим так же другие распространенные модели на применимость в данной системе. Авторегрессионные модели 1, 2, 3 го порядка вида:

$$y(t) = a_0 + \sum_{j=1}^N a_j \cdot y(t_{i-j}),$$

где N – порядок модели; a_0, a_j – коэффициенты регрессии модели при i -м факторе.

При помощи мастера «поиск решения» получаем коэффициенты.

Авторегрессионная модель 1-го порядка: $a_0 = -0,0032$, $a_1 = 1,0563$; квадратичная погрешность аппроксимации $S = 0,9971$.

Авторегрессионная модель 2-го порядка: $a_0 = 0,0323$, $a_1 = 0,5350$, $a_2 = 0,4555$; квадратичная погрешность аппроксимации $S = 0,9763$.

Авторегрессионная модель 3-го порядка: $a_0 = -0,0864$, $a_1 = 2,4443$, $a_2 = -2,6444$, $a_3 = 1,661$; Квадратичная погрешность аппроксимации $S = 0,3187$.

Достаточно большая погрешность аппроксимации авторегрессионных моделей 1 и 2 порядка исключает возможность использования этих моделей, поэтому исследуем факторы.

Аналогичным образом построим модель в пространстве состояний (МПС) вида:

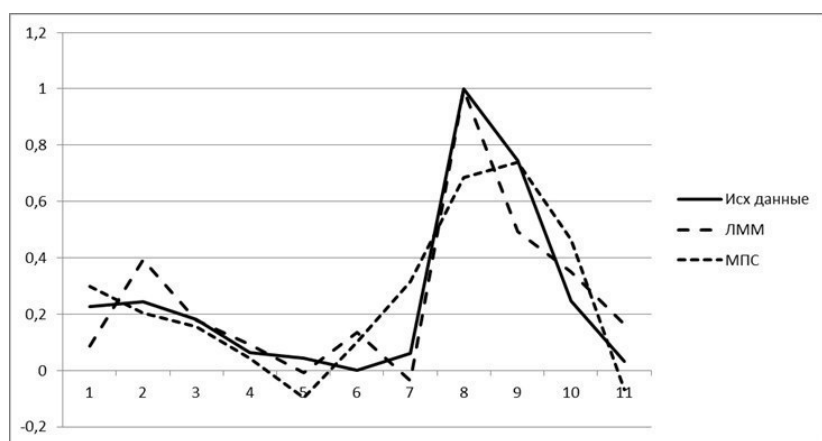
$$\begin{aligned} x(t_i) &= \bar{a} + B \cdot x \cdot (t_{i-1}) \\ y(t_i) &= c + \bar{d} \cdot x(t_i), \end{aligned}$$

где a, B – коэффициенты функции перехода; c, d – коэффициенты функции выхода.

Как и при построении предыдущих моделей найдем с помощью «Поиска решений» коэффициенты модели. Матрица B , векторы a и d , коэффициент c равны соответственно:

$$\begin{pmatrix} 0,1441 \\ 2,5793 \\ -1,5257 \\ 1,0687 \\ 0,0934 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -0,0036 & 1,0456 & 0,5269 & -1,5751 & -0,1301 \\ -0,7322 & -0,8673 & -0,0761 & -0,3140 & -2,4465 \\ 1,7071 & 0,3605 & -0,9754 & 1,9315 & 1,8885 \\ 0,6679 & -1,7888 & -0,5234 & 1,8690 & -0,7865 \\ -0,3030 & 0,4890 & -0,0419 & -0,2930 & 0,9457 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1,1137 \\ 1,4209 \\ 0,2453 \\ -2,4944 \\ 0,2047 \end{pmatrix},$$

0,777.



Аппроксимация статистических данных МПС и ЛММ

По данному графику видно, что показатели МПС за последние 3 года приблизительно сходятся с исходными данными. Наблюдается рост ЛММ с исходными данными с 2012 года с $-0,0358$ до $0,9968$, а также снижение с 2013 года с $0,9968$ по $0,1641$.

Целью данной работы является поддержка принятия решений в области, связанной количеством ДТП в Пермском крае, следовательно, нас интересуют прогнозы, которые можно получить, применив ранее построенные модели. Для проверки возможности прогнозирования можно применить метод постпрогноза, который позволяет получить результаты реакции системы при ряде известных факторов на несколько лет. Так же методом постпрогноза можно определить горизонт прогнозирования.

Для всех вышеприведенных моделей произведен расчет постпрогноза МПС, ЛММ на 1, 2 и 3 года (табл.3).

Таблица 3

Погрешность постпрогноза

Модель	Постпрогноз на 1 год	Постпрогноз на 2 года	Постпрогноз на 3 года
ЛММ	-52%	-4%	-8%
МПС	24%	12%	-7%

Следует отметить, что погрешность постпрогноза у ЛММ ниже, чем у МПС на 1%. Поэтому среди данных моделей выберем МПС с целью дальнейшего прогнозирования, так как ЛММ плохо прогнозирует. Горизонт прогноза выберем, равным 2 года.

Исследуем прогнозы развития системы в зависимости от изменения факторов (x_1 – численность населения Пермского края, x_6 – денежные доходы и сбережения в Пермском крае). Факторы неуправляемые, т.к. на численность населения и на денежные доходы Пермского края непосредственно повлиять невозможно.

Будем использовать последнее значение неуправляемых факторов, изменяя на $\pm 5\%$ тенденции их развития и получим прогноз развития системы.

Таблица 4

Изменение тенденций неуправляемых факторов на $\pm 5\%$

	$x_6(-5\%)$	$x_6(0)$	$x_6(+5\%)$
$x_1(-5\%)$	-0,4304	-0,4515	-0,4718
$x_1(0)$	-0,3226	-0,3444 (A1)	-0,3643
$x_1(+5\%)$	-0,2169 (A2)	-0,2372	-0,2568

Анализ таблиц прогноза показывает, что если не изменять фактор x_1 и x_6 за 3 года, то количество ДТП уменьшается. Наихудшее сочетание наблюдается при изменении тенденций факторов $x_1 +5\%$ и $x_6 -5\%$, при котором численность населения (x_1) растет, денежные расходы и сбережения (x_6) уменьшаются.

Исследуем возможность лица принимаемых решений (ЛПР) по компенсации негативного влияния неуправляемых факторов путем изменения управляемого фактора x_2 (употребление алкоголя) и x_3 (индекс тарифов на грузовые перевозки). На эти два фактора можно повлиять с помощью решений, ограничивающих рост потребления алкоголя, а также изменением акцизов на топливо, налогов и других дорожных сборов.

Для вышеописанных факторов таким же образом, как и для неуправляемых факторов, изменим на $(+5\%)$ тенденцию развития фактора получили прогноз развития системы на 2 года вследствие решений ЛПР.

Таблица 5

Изменение тенденции управляемых факторов на $\pm 5\%$

	$x_3(-5\%)$	$x_3(0)$	$x_3(+5\%)$
$x_2(-5\%)$	-0,2967 (A3)	-0,2805	-0,2651
$x_2(0)$	-0,2329	-0,2169 (A2)	-0,2016
$x_2(+5\%)$	-0,1705	-0,1546	-0,1395

Наилучший результат изменения управляемых факторов достигается при $x_2 -5\%$ и $x_3 -5\%$, что приводит к значению, отмеченному в табл.5 как A3. Он на 3,6% лучше, чем значение A2, то есть ЛПР может принять такие решения, ведущие к снижению количества ДТП несмотря на влияние внешней среды. Показатели A3 и A1 приблизительно равны, но при этом значение A3 хуже, чем A1 на 4,8%, т.к. не может компенсировать влияние внешней среды. Следовательно, ЛПР имеет достаточных ресурсов управления, чтобы компенсировать негативные варианты развития системы при небольшом изменении неуправляемых факторов. Так как цель данной работы заключалась в прогнозировании динамики количества ДТП с учетом влияния рассмотренных факторов, цель достигнута. Само по себе количество ДТП уменьшается, если ничего не предпринимать. Но если неблагоприятно сложатся неуправляемые факторы, то ЛПР не имеет возможности их компенсировать полностью. Отсюда следует, что неуправляемые факторы необходимо переводить в управляемые, иначе количество ДТП будет расти.

Библиографический список

1. Катасонов М.В., Лескин А.И., Кочетков А.В., Сыроежкина М.А., Щеголева Н.В., Задворнов В.Ю. Математическая модель прогнозирования аварийности дорожного движения на сети автомобильных дорог и в местах концентрации дорожно-транспортных происшествий // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №1 (2017) <http://naukovedenie.ru/PDF/33TVN117.pdf> (доступ свободный).
2. Путин: безопасность на дорогах - не "бытовуха". [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://tass.ru/obschestvo/2738051>.
3. Анализ причин и обстоятельств ДТП. [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://www.60.by/ru/content/master/dvslusl/reasons>.
4. Затонский А.В., Иванова Е.В. Методы формализации самооценки на примере научно-исследовательской работы студентов // Информатизация образования и науки. 2011. № 11. С. 110-116.
5. Многофакторные и нелинейные уравнения регрессии [Электронный ресурс] - http://studme.org/148211111623/menedzhment/mnogofaktornye_nelineynye_uravneniya_regressii;
6. Авторегрессионные модели [Электронный ресурс] - http://www.mbureau.ru/articles/dissertaciya-model-prognozirovaniya-vremennyh-ryadov-glava-1#p_1.3.2.

7. Янченко Т.В., Затонский А.В. Определение оптимальной ранжировки частных критериев оценки краевого социального ресурса // Экономика и менеджмент систем управления. 2013. Т. 10. № 4. С. 99-104.

8. Проблемы в результате дорожно-транспортных происшествий [Электронный ресурс] – режим доступа: http://referatyk.com/bezopasnost_jiznedeyatelnosti/8698-problema_smertnosti_v_rezultate_dorojno-transportnyih_proisshestviy.html

FORECASTING ROAD ACCIDENT ON THE BASIS OF MATHEMATICAL MULTI-FACTOR MODELS IN THE PERM REGION

K.D. Prokofieva, A.S.Fedoseeva

Prokofieva Kristina Dmitrievna, Berezniki branch of Perm National Research Polytechnic University, student

Russia, Berezniki, e-mail: prok.555@mail.ru, tel. +7 3424 26-90-32

Fedoseeva Alexandra Sergeevna, Berezniki branch of Perm National Research Polytechnic University, student

Russia, Berezniki, e-mail: sashulkafed@mail.ru, tel. +7 3424 26-90-32

Abstract. The urgency of research of influence of various factors on the number of road accidents in the Perm region is justified. Type of the model is selected. State space model is designed to describe the dynamics of road accidents and the influence of factors such as the population, the amount of alcohol consumed by population, the index of tariffs for freight transport and the cash income of the population. Prediction of road accidents is obtained based on the forecast of the selected factors.

Keywords: the road accidents, modeling, forecasting, the number of traffic accident, mathematical multi-factor models.

References

1. Katasonov M. V., Leskin A. I., Kochetkov A.V., Syroezhkina M. A., Shchegoleva N. In. Zadornov V. Yu. Mathematical model of forecasting of traffic accidents on the road network and in places of concentration of road accidents// Internet-journal "science of SCIENCE» Volume 9, No. 1 (2017) <http://naukovedenie.ru/PDF/33TVN117.pdf> (free access).

2. Putin: road safety is not a «household». [Electronic resource] - access mode: <http://tass.ru/obschestvo/2738051>

3. Analysis of the causes and circumstances of the accident. [Electronic resource] - access mode: <http://www.60.by/ru/content/master/dvslusl/reasons>

4. Zatonский A. V., Ivanova E. V. the Methods of formalization of self-evaluation on the example of scientific-research work of students// Informatization of education and science. 2011. No. 11. P. 110-116.

5. Multifactor and nonlinear regression equations. [Electronic resource] - http://studme.org/148211111623/menedzhment/mnogofaktornye_nelineynye_uravneniya_regressii

6. Autoregressive models. [Electronic resource] - http://www.mbureau.ru/articles/dissertaciya-model-prognozirovaniya-vremennyh-ryadov-glava-1#p_1.3.2

7. Yanchenko T. V., Zatonsky A.V. Determination of optimal ranking of particular criteria for assessing the regional social resource// Economics and management of management systems. 2013. Vol. 10. No. 4. P. 99-104.

8. Problems caused by road traffic accidents. [Electronic resource] - access mode: http://referatyk.com/bezopasnost_jiznedeyatelnosti/8698-problema_smertnosti_v_rezultate_dorojno-transportnyih_proisshestviy.html

РАЗРАБОТКА ПОЭТАПНОГО ПЛАНА ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

Я.С. Строганова, А.В. Демидова

*Строганова Яна Сергеевна**, Воронежский государственный технический университет,
кандидат технических наук, доцент кафедры управления строительством

Россия, г. Воронеж, e-mail: roxxie@yandex.ru, тел. +7-920-403-03-20

Демидова Александра Владимировна, Воронежский государственный технический университет,
студент факультета экономики, менеджмента и информационных технологий

Россия, г. Воронеж, e-mail: lexsdem@gmail.com, тел. +7-960-139-32-68

Аннотация. Статья посвящена сбалансированной системе показателей, применяемой в строительном комплексе. В ней приведены положительные и отрицательные аспекты внедрения системы сбалансированных показателей. Большое место в статье занимает поэтапная разработка плана внедрения системы сбалансированных показателей в строительный комплекс.

Ключевые слова: система сбалансированных показателей (ССП), строительный комплекс, риски, этапы внедрения.

Сбалансированная система показателей (ССП) – это концепция стратегического менеджмента компании, связанная с системой анализа и изменения ее производительности согласно комплексу характеристик, для того чтобы распознать все нюансы работы организации [1].

Суть внедрения в строительство ССП заключается не только в реализации стратегии, но и том, как она будет разрабатываться, то есть отсутствие своеобразных претензий к ней. Основа направления ССП в строительный комплекс состоит в усилении политики бизнеса, того как она будет проводиться, и попытке донести суть работы до любого сотрудника фирмы, с целью обеспечения прогноза, в крайних случаях предотвращения угроз, с возможностью корректирования действий организации.

Отличие ССП от других систем:

1. регулирование не только финансами, но и другими показателями;
2. осуществляется концепция управления характеристиками, а не видоизменение их;
3. осуществляется объединение всей работы в одно целое;
4. эта система не только для верхушки управления, но и для всех работников фирмы.

ССП в строительстве отражает следующие перспективы:

1. финансы;
2. маркетинг;
3. внутренняя работа компании;
4. обучение.

В последнее время применение ССП стало весьма актуальной концепцией. Во всем мире менеджеры стараются внедрить эту систему в своих компаниях, но сталкиваются не только с положительными аспектами, но и с отрицательными [2]. В табл. 1 приведены результаты анализа положительных и отрицательных сторон внедрения ССП.

Таблица 1

Положительные и отрицательные аспекты внедрения ССП в строительный комплекс

№	Плюсы	Минусы
1	Касается всех основных сфер деятельности организации	Фактическое введение: цена внедрения и сроки
2	Увеличивает мотивацию сотрудников за счет четко поставленных целей и задач	Плохая реакция при резких колебаниях на рынке
3	Вся ответственность за выполнение работы лежит не только на руководителях, но и на рядовых сотрудниках	Невозможность создания единого показателя, хотя бы в одной отрасли
4	Улучшение связи сотрудников с производством	Несбалансированность краткосрочных и долгосрочных целей
5	Полное понимание сотрудниками работы, которую они должны выполнить	Повышение транзакционных издержек
6	В ходе выполнения стратегии компании, анализ эффективности управленческих решений	
7	Позволяет поэтапно внедрять инновации в компанию	
8	Увеличение скорости получения поставленных стратегических целей	
9	Возможность автоматизации и ускорения производства	
10	Получение нужной информации в виде системы	

Если же, несмотря на все минусы, строительное предприятие хочет рассмотреть или внедрить ССП, то следует для начала ответить на ряд вопросов, а именно:

1. Как будет выглядеть план проекта?
2. Кто и как его будет реализовывать?
3. Кто и как определит стратегические цели?
4. Как разработать стратегические показатели?
5. Как правильно сделать рабочую ССП для всей компании?
6. Что нужно сделать, для того чтобы ССП заработала автономно на предприятии?

Сбалансированная система показателей очень простая теория, но в ней существует множество нюансов. Они возникают в связи со спецификой отрасли компании, а так же структурой ее управления и факторов производства.

Для внедрения в строительство ССП следует рассмотреть следующие этапы:

1. определение философии, миссии и принципов работы;
2. разработка «дерева целей»;
3. SWOT – анализ;
4. рассмотрение нужных показателей, для расчетов;
5. расчеты показателей;
6. построение мероприятий для развития стратегии;
7. обеспечение и формирование ССП [5].

Если строительное предприятие хочет получить работающую ССП, то следует разработать ее для всех подразделений компании. Для этого руководству необходимо придерживаться следующих правил:

1. Для каждого отдела стратегическая цель формируется (создается) отдельно. Эта методика работает в основном в крупных компаниях, так как там много отделом, у которых специфические цели, напрямую не связанные с целью руководства.

2. В отделах создаются показатели непосредственно связанные с показателями фирмы в целом. Это можно сделать при помощи сводных таблиц, где описываются главные стратегические цели и цели каждого подразделения с показателями.

3. Создаются для каждого отдела свои стратегические карты. В этих картах будет описаны: главные стратегические цели компании, стратегические цели других отделов фирмы и стратегические цели самого отдела.

Что касается показателей ССП, то они должны быть непосредственно связаны и соответствовать миссии компании, ее генеральной стратегии и стратегиям всех подразделений [3].

При внедрении в строительство ССП следует так же обратить внимание на риски, которые могут возникнуть. Если рассматривать разработку ССП и платформу создания риск - менеджмента на ней [2]. На рисунке 1 представлены задачи, которые требуют решения из-за интеграции ССП с риск менеджментом.



Рис.1. Задачи, которым необходимо решение

В ходе объединения сбалансированной системы показателей с управлением рисками можно создать следующий интегрированный процесс:

1. Проведение анализа стратегий предприятия и выявление всех рисков, которые могут возникнуть;
2. Построение причинно-следственной связи стратегии и возникающего риска;
3. Выбор показателей, которые отражают риски;
4. Планирование рисков и стратегий по их ликвидации;
5. Разработка мероприятий по устранению возникающих рисков;
6. Составление отчетности;
7. Идентификация.

На рисунке 2 приведены автоматизированные системы ССП, которые на сегодняшний день представлены на рынке. Хотя трудозатраты на настройку и создание показателей ССП

не очень большие, следует обратить внимание на то, что стоимость разработки интерфейса и его автоматизации огромная [4].



Рис. 2. Автоматизированные системы ССП

Таблица 2

Этапы внедрения ССП в строительный комплекс

№	Этап	Срок	Особенности проекта и сложности, возникающие при реализации
1	Знакомство с предприятием	Этот срок зависит от размеров и задач предприятия (варьируется от недель до месяцев)	Физический размер предприятия, сложность может возникнуть, если обратившееся, компания поглощает другую.
2	Проведение семинара по стратегическому управлению и ССП	2-3 дня	Лекция должна быть общей, но опираться на опыты других компаний.
3	Анкетирование	1 неделя	Руководство компании должно заполнить анкету и описать, что они хотят увидеть и на что должно быть направленно предприятие. Иногда у управленческого состава нет времени, поэтому иногда объединяют анкетирование с интервью.
4	Проведение интервью с управлением компании	1 неделя	За этот срок уже можно увидеть, как должна строится стратегия.
5	Разработка стратегии и стратегических карт для предприятия	3-4 недели	Этот этап занимает много времени, так как проходит внутренний и внешний анализ организации для создания качественной стратегии. Требуется «мозговой штурм», т.к происходит Big Data. Во время этого происходит множество структурных изменений, все приходится переделывать очень быстро.
6	Создание показателей ССП	1 неделя	Можно использовать уже существующие показатель, но их количество не должно превышать 15 и быть и давать полное представление о предприятии.

Продолжение табл.2

7	Составление ССП для подразделений (отделов) компании	Все зависит от количества отделов предприятия	Огромное значение имеет понимание руководителей о том, что должны делать подразделения для общей цели, оформленных в показателях.
8	Объединение с финансовой системой	Зависит от объема поставленных задач	Все цели задаются завышенными для того, чтобы образовалась финансовая подушка для непредвиденных ситуации.
9	Объединение с системой мотивации	Зависит от объема поставленных задач	Все изменения связанные непосредственно с персоналом и его мотивацией должны быть тщательно продуманные, т.к не все показатели ССП отражают суть происходящего и мотивируют работников двигаться к достижению цели компании.
10	Внедрение в ССП информации о предприятии	От нескольких месяцев до нескольких лет	Нужно быть готовым к тому, что не все данные могут сразу быть готовы, т.к. некоторые показатели очень дорого стоят в автоматизированной системе по сравнению, если их вводить в ручную.
11	Ввод информации в ССП	2-3 недели	Некоторая часть показателей будет изменена и поэтому подготовка информации может быть неэффективной.
12	Обучение работников ССП	1-2 недели	Нужно объяснять всем работникам, как работают выбранные показатели и то, как это влияет на всю организацию.
13	Проверка на ошибки ССП	Раз в 3 месяца	Можно проводить анкетирование или опросы, какие показатели используются больше всего и сделать рейтинг по полученным результатам.

Сбалансированная система показателей помогает обратить внимание на самые важные моменты в работе строительной компании. Хотя это и не сложный теоретический инструмент, но он требует проведения большой работы и трудозатрат от организации. За все время существования этой системы, следует отметить то, что в зависимости от отрасли, конкурентов и располагаемых ресурсов у предприятий появляются свои особенности. Именно на эти моменты следует обращать внимание менеджерам, чтобы увеличить производительность в нужных направлениях.

Библиографический список

1. Агафонова М.С., Строганова Я.С., Лихачева И.В. система сбалансированных показателей // Современные научные исследования в сфере экономики. Киров 2018. С. 176-183. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35223401>
2. Баркалов С.А., Юшин Г.Д., Строганова Я.С., Жаденова С.В. Стратегический менеджмент: учебно-методический комплекс // - Воронеж : [б. и.], 2013 -200 с.
3. Лозик Н.Ф. Стратегический менеджмент: учебное пособие / Н.Ф. Лозик, М.Н. Кузина, Д.В. Царегородцев. — М. : Русайнс, 2015. — 150 с.
4. Баркалов С.А. Менеджмент [Текст] : учеб. пособие / В.Н.Золотарев, А.И.Половинкина, Н.Ю.Калинина рек. ВГАСУ / Воронеж. гос. архит. – строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2008 Воронеж: Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2008
5. Чернышев И.А. Формирование системы показателей оценки деятельности предприятия с использование сбалансированной системы показателей // НГТУ 2007. С. 23. . – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15856241>

DEVELOPMENT OF A PHASED PLAN FOR THE INTRODUCTION OF A BALANCED SCORECARD IN THE BUILDING COMPLEX

Y.S. Stroganova, A.V. Demidova

Stroganova Yana Sergeevna*, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Construction Management

Russia, Voronezh, e-mail: roxxie@yandex.ru, tel. + 7-920-403-03-20

Demidova Alexandra Vladimirovna, Voronezh State Technical University, student of the Faculty of Economics, Management and Information Technology

Russia, Voronezh, e-mail: lexsdem@gmail.com, tel. + 7-960-139-32-68

Abstract. The article is devoted to a balanced system of indicators used in the construction complex. It presents the positive and negative aspects of the implementation of the balanced scorecard. A major place in the article is taken by the phased development of a plan for the introduction of a balanced scorecard in the building complex.

Keywords: balanced scorecard (MTP), building complex, risks, stages of implementation.

References

1. Agafonova MS, Stroganova Y.S., Likhacheva I.V. balanced scorecard // Modern scientific research in the field of economics. Kirov 2018. pp. 176-183. - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35223401>
2. Barkalov S.A., Yushin GD, Stroganova Ya.S., Zhadenova S.V. Strategic management: educational and methodical complex // - Voronezh: [b. and.], 2013 -200 p.
3. Lozik N.F. Strategic management: textbook / N.F. Lozik, M.N. Kuzina, D.V. Tsaregorodtsev. - M.: Rusayns, 2015. - 150 c.
4. Barkalov C.A. Management [Text]: studies. allowance / V.N. Zolotarev, A.I. Polovinkina, N.Yu. Kalinina rec. VGASU / Voronezh. state architect - builds. un-t - Voronezh: [b. and.], 2008 Voronezh: Department of Operational Printing of VGASU, 2008
5. Chernyshev I.A. Formation of a system of indicators for assessing the activity of an enterprise using a balanced system of indicators // NSTU 2007. P. 23.. - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15856241>

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Материалы принимаются в электронном виде на адрес редакции или на электронный адрес ответственного секретаря linamazharova@yandex.ru с пометкой «Статья в Научный Журнал «Управление строительством»» в теме письма. Отправляются: файл текста статьи, отсканированная рецензия с подписью специалиста и печатью организации по месту работы рецензента.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

Статья выполняется в редакторе Microsoft Word. Везде используется шрифт Times New Roman, 12 пт (если нет других указаний). Межстрочный интервал везде одинарный. Номера страниц не вставляются. Параметры страницы: правое поле – 2 см, левое – 2 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см. Выравнивание абзацев – по ширине. Отступ первой строки абзаца – 1,25 см. Следует отключить режим автоматического переноса слов.

Статья содержит (на первой странице):

- **УДК** (выравнивание по левому краю);
- двойной интервал
- **название статьи** (не более 12–15 слов) на русском языке (шрифт - полужирный, все буквы прописные, выравнивание по центру);
- двойной интервал
- **Ф.И.О. авторов** (например, И.И. Иванов, А.А. Петров) (шрифт - полужирный, выравнивание по центру). Ставится постраничная ссылка на авторский знак (например, © Иванов И.И., 2017 - шрифт ссылки Times New Roman, 9 пт);
- двойной интервал
- **далее приводится информация об авторах: Ф.И.О. полностью** (шрифт - полужирный курсив), после Ф.И.О. ответственного за подготовку рукописи ставится звездочка (*), **место работы полностью, ученая степень, ученое звание, должность, адрес** (страна, город), **адрес электронной почты** (e-mail:), **телефон** (например, тел.: +7-111-111-11-11) - шрифт - курсив, выравнивание по ширине, без отступа первой строки;
- двойной интервал
- **аннотация** до 1000 знаков на русском языке (например, «Аннотация. В статье...») - шрифт Times New Roman, 10 пт выравнивание по ширине, отступ слева – 1,5 см, дополнительный отступ первой строки – 1 см;
- двойной интервал
- **список ключевых слов на русском языке** (например, «*Ключевые слова: управление, ...*») - шрифт Times New Roman, 10 пт, курсив выравнивание по ширине, отступ слева – 1,5 см, дополнительный отступ первой строки – 1 см;
- двойной интервал
- текст статьи
В тексте статьи
- **все ссылки в тексте на авторов и исследователей должны соответствовать конкретным источникам в списке и помещаться в квадратных скобках.**
- **формулы** рекомендуется набирать в редакторе формул и нумеровать следующим образом - (1), (2) и т.д.;
- **оформление таблиц:** таблицы располагаются по тексту, нумеруются и имеют названия. Номер таблицы (**Таблица 1**) выравнивается по правому краю, название выравнивается по центру – все полужирным шрифтом;
- **оформление рисунков:** номер рисунка (напр., Рис.1.) и его название набираются полужирным шрифтом под рисунком, выравниваются по центру.
Если в тексте один рисунок или одна таблица, то номер не проставляется.

В конце статьи приводится раздел «Библиографический список» на русском языке

Название раздела «**Библиографический список**» - выравнивание по центру, шрифт полужирный – перед и после двойной интервал. Далее список литературы составляется в порядке цитирования в работе, все указанные источники нумеруются. Выравнивание – по ширине. Оформление по ГОСТ 7.1-2003.

Затем приводится информация на английском языке:

- **название статьи** на английском языке (не более 12–15 слов) (шрифт - полужирный, все буквы прописные, выравнивание по центру);
- двойной интервал
- **Ф.И.О авторов на английском языке** (например, I.I. Ivanov, A.A.Petrov) (шрифт - полужирный, выравнивание по центру).
- двойной интервал
- **далее приводится информация об авторах на английском языке : Ф.И.О. полностью** (шрифт - полужирный курсив) с указанием звездочкой (*после Ф.И.О ответственного за подготовку рукописи), **место работы полностью, ученая степень, ученое звание, должность, адрес** (страна, город), **адрес электронной почты** (e-mail:), **телефон** (например, tel.: +7-111-111-11-11) - шрифт - курсив, выравнивание по ширине, без отступа первой строки)
- двойной интервал
- **аннотация** на английском языке (например, «Abstract. ...») - шрифт Times New Roman, 10 пт выравнивание по ширине, отступ слева – 1,5 см, дополнительный отступ первой строки – 1 см.);
- двойной интервал
- **список ключевых слов на английском языке** (например, «*Keywords: ...*») - шрифт Times New Roman, 10, курсив, выравнивание по ширине, отступ слева – 1,5 см, дополнительный отступ первой строки – 1 см.);
- **библиографический список на английском языке (References)** выравнивание по центру, шрифт полужирный – перед и после двойной интервал.

УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск 3(12), 2018

Дата выхода в свет 09.11.2018. Формат 60 × 84 1/8. Уч.-изд. л. 14,7.

Усл. печ. л. 17,0.

Бумага писчая. Тираж 500 экз. Заказ № 274

Цена свободная

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394026 Воронеж, Московский проспект, 14

Отпечатано: отдел оперативной полиграфии ВГТУ
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84