



ISSN 2686-7664 (Print)
ISSN 2949-3730 (Online)

ВОРОНЕЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

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

ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск № 1 (28), 2023

ISSN 2686-7664 (Print)
ISSN 2949-3730 (Online)

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

ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

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

Выпуск № 1 (28), 2023

ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Научный журнал

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

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77 – 77346 от 05.12.2019)

Журнал выходит 2 раза в год

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. техн. наук О.С. Перевалова.

Члены редколлегии:

Т.В. Азарнова – д-р техн. наук, проф. (Воронеж, ВГУ);
Ю.В. Бондаренко – д-р техн. наук, проф. (Воронеж, ВГУ);
В.Л. Бурковский – д-р техн. наук, проф. (Воронеж, ВГТУ);
Т.В. Киселева – д-р техн. наук, проф. (Новокузнецк, СибГИУ);
О.Я. Кравец – д-р техн. наук, проф. (Воронеж, ВГТУ);
О.В. Логиновский – д-р техн. наук, проф. (Челябинск, ЮУрГУ);
В.Я. Мищенко – д-р техн. наук, проф. (Воронеж, ВГТУ);
Д.А. Новиков – д-р техн. наук, проф., чл.-корр. РАН (Москва, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН);
Г.А. Угольницкий – д-р физ.-мат. наук, проф. (Ростов-на-Дону, ЮФУ);
А.К. Погодаев – д-р техн. наук, проф. (Липецк, ЛГТУ);
С.Л. Подвальный – д-р техн. наук, проф. (Воронеж, ВГТУ);
А.В. Щепкин – д-р техн. наук, проф. (Москва, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН);
Н.А. Шульженко – д-р техн. наук, проф. (Тула, ТГУ).

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



Адрес учредителя и издателя:

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

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, nilga.os_vrn@mail.ru

Сайт журнала: <http://kafupr.ru/pus/>



© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2023



ПИСЬМО ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Уважаемые авторы и читатели!

В первом номере 2023 года научного журнала «Проектное управление в строительстве» представлено четырнадцать научных статей по различной тематике.

Открывает номер статья посвященная рассмотрению методов и моделей прогнозного оценивания инженерных систем. В ней представлен обзор основных методов прогнозного оценивания принимаемых организационно-технологических решений.

Во втором разделе «Управление сложными социально-экономическими системами» представлены работы по различным направлениям. Хочется отметить, что наибольшее внимание авторов раздела привлекло исследование инновационного потенциала социально-экономических организаций. В работах

представлен обзор современной литературы по указанной теме, предложены подходы и методы управления инновационным потенциалом, представлено описание системы управления им, а также сделаны выводы об эффективности применения отдельных методов управления инновационным потенциалом социально-экономических организаций.

В следующих разделах научного журнала содержатся статьи посвященные разработке методик и подходов к принятию управленческих решений при различных условиях в различных предметных областях. Одна из работ рассматривает особенности построения, существования и развития великих компаний. В статье отмечается важность институциональной составляющей в принятии управленческих решений. Представлен анализ элементов успеха мировых лидеров бизнеса. Подчёркнуто, что сам процесс постепенного совершенствования обладает большим потенциалом развития, рассмотрен механизм действия эффекта маховика, согласно которому развиваются успешные компании. Импульс маховика определяется опытом обслуживания клиентов, количеством и качеством маркетинговых усилий и степенью удовлетворённости клиентов. Компании определяют свою миссию как создание долгосрочной ценности для акционеров, клиентов, сотрудников и других участников корпоративного управления.

В заключении редакционная коллегия научного журнала «Проектное управление в строительстве» благодарит авторов за сотрудничество и желает всем успехов в научных исследованиях и в достижении поставленных целей!

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, Е.А. Серебрякова МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПРОГНОЗНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ.....	6
--	---

УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫМИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

С.А. Баев, Е.А. Серебрякова, Е.Е. Наумова, И.С. Артыщенко ОБЗОР ПОНЯТИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ.....	38
Е.А. Бернова МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ РАЗРЕШЕНИЯ КОНФЛИКТОВ В ОРГАНИЗАЦИИ.....	47
Е.В. Васильчикова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В СФЕРЕ СОЦИАЛЬНО-ЗНАЧИМЫХ ПРОЕКТОВ РЕГИОНА.....	71
А.С. Землянухин, С.И. Монсеев, С.В. Свиридова СИСТЕМА И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....	83
Ю.В. Шолохова АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ФОРМИРОВАНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ СТУДЕНТОВ.....	92

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

С.А. Баркалов, А.В. Белоусов ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРЕТО ОПТИМАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ.....	102
Ю.В. Бондаренко, Ю.С. Телкова, О.В. Бондаренко МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И АЛГОРИТМ СОГЛАСОВАНИЯ ИНТЕРЕСОВ ЗАКАЗЧИКА И ИНВЕСТОРА В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ.....	110

НАУЧНЫЕ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И МАГИСТРАНТОВ

К.С. Аралова КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ: ИНСТРУМЕНТЫ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «КМ-СТРОЙ».....	117
К.С. Аралова, О.С. Перевалова ТИМБИЛДИНГ – ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ КОМПОНЕНТОВ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ОРГАНИЗАЦИИ.....	127

Е.А. Балабаева, О.С. Перевалова ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СТРАТЕГИЙ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....	140
Е.В. Баутина, Е.А. Балабаева МОДЕРНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ.....	148
А.В. Капралова, Е.А. Авдеева ЭЛЕМЕНТЫ УСПЕХА ВЕЛИКИХ КОМПАНИЙ, ЭФФЕКТ МАХОВИКА.....	157
М.А. Щербаков МЕТОДЫ ОДНОКРИТЕРИАЛЬНОГО ЭКСПЕРТНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ЛАТЕНТНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ.....	165

УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ

УДК 338.27

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПРОГНОЗНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ

С.А. Баркалов, П.Н. Курочка, Е.А. Серебрякова

Баркалов Сергей Алексеевич , Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор, декан факультета экономики, менеджмента и информационных технологий, заведующий кафедрой управления

Россия, г. Воронеж, e-mail: sbarkalov@ntm.ru; тел.: 8-473-276-40-07

Курочка Павел Николаевич, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры управления

Россия, г. Воронеж, e-mail: kpn55@rambler.ru; тел.: 8-473-276-40-07

Серебрякова Елена Анатольевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики

Россия, г. Воронеж, e-mail: sea-parish@mail.ru, тел.: +7 (473) 271-54-00.

Аннотация. Осуществляется обзор основных методов прогнозного оценивания принимаемых организационно-технологических решений. Обращается внимание, на то, что основным способом решения трудноформализованных задач является экспертный опрос, при этом возникает проблема количественного оценивания ключевого качества эксперта – компетенции. Показано, что это возможно сделать на основе потоковой модели. Приведена модель прогнозирования техники и технологии на базе информационного и промышленного потенциалов.

Ключевые слова: прогнозирование, модели и методы прогнозирования, потоковая модель, информационный потенциал, промышленный потенциал.

Деятельность любого предприятия может быть представлена в виде последовательности реализуемых проектов. А учитывая, тот факт, что большинство предприятий осуществляет одновременную реализацию не одного, а нескольких проектов, то получается, что какая-то часть проектов выполняется параллельно.

Естественно, что каждый проект характеризуется своим жизненным циклом, для которого характерны пять этапов: инициация, планирование, выполнение, контроль и мониторинг, завершение. В данном случае следует иметь ввиду, что все стадии реализации проекта не выполняются последовательно друг за другом, находятся в более сложной конфигурации, которая показана на рис. 1.

Каждый этап характеризуется своими особенностями, но для всех характерно то, что

на всех этих шагах в той или иной форме используются методы прогнозирования, причем на каждой фазе речь идет о прогнозировании различных показателей, то есть информации, имеющей различную целевую аудиторию: инженеров, экономистов, менеджеров, маркетологов и т.п. Но современное производство достаточно сложно разделить на области конкретной профессиональной ориентации, очень часто эти области перекрываются требуя неких синтетических знаний и в смежных областях. В этом случае достаточно характерным является строительная отрасль, где существует организационно-технологическое проектирование (ОТП) направленное на обеспечение организационных, технических и технологических решений в ходе реализации поставленных целей. То есть решение задач ОТП осуществляется совместными усилиями инженеров, экономистов, технологов, менеджеров. Понятно, что в этом «ансамбле» специалистов каждый считает, что его часть наиболее существенна и, что называется, «тянет одеяло на себя», стараясь в проекте максимально усилить свою составляющую. К сожалению, приходится констатировать, что в настоящее время практически безоговорочно, победу одержали экономисты и большая часть основных прогностических расчетов имеет четко выраженный экономический характер. Но во всех этих спорах почему-то забывается, что здание или сооружение возводится из строительных материалов и по определенной технологии, а не из экономических критериев и законов. Но если экономические критерии и законы носят более-менее стационарный характер, то есть слабо изменяются во времени, то вот технологии и строительные материалы имеют достаточно сильную динамику: практически ежегодно появляются или новые технологии строительства, или новая строительная техника, или новые строительные материалы.

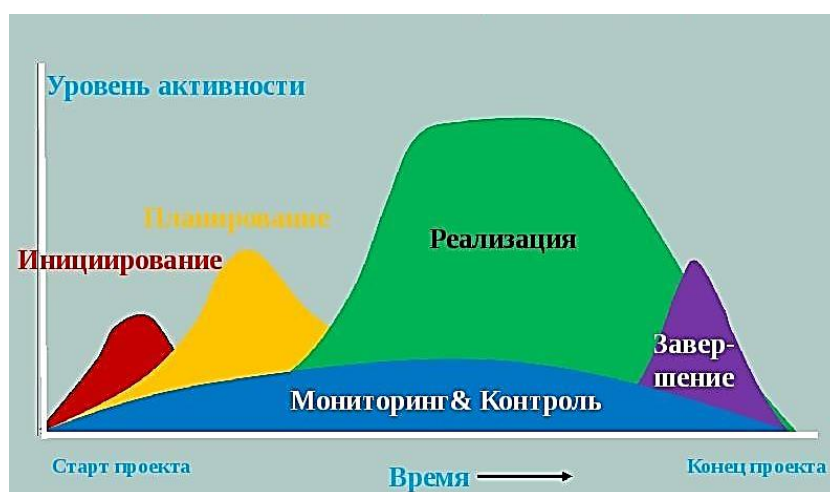


Рис. 1. Схематичное позиционирование фаз жизненного цикла проекта по времени

Таким образом, на всех стадиях жизненного цикла проекта широко применяются методы прогнозирования. Но для того чтобы осуществить прогноз необходимо каким-то образом осуществлять измерение изучаемых свойств, а для этого необходимо использовать различные шкалы измерений.

С.С. Стивенсом в 1946 году была выдвинута классификация типов шкал. Всего выделено 4 типа шкал измерения: номинальная или шкала наименований; порядковая, или ранговая шкала; интервальная; шкала отношений (абсолютная шкала).

Номинальная шкала или **шкала наименований** – это шкала, осуществляющая распределение исследуемой совокупности по наименованию группировочного признака. Понятно, что наименование признака классификации, как правило, числовой характеристики не имеет, а позволяет только однозначно идентифицировать конкретный объект в ходе исследования.

Достаточно важным частным случаем такой шкалы является дихотомическая, которая

предполагает наличие только двух отличительных наименований признака, по типу «да – нет», «плюс – минус», «ноль – единица» и т.п. В этом случае группировочный признак принято называть – альтернативным.

Итак, номинальная шкала или шкала наименований позволяет исследователю подсчитать частоту повторений каждого наименования в совокупности, а затем осуществлять исследования с полученным материалом с привлечением методов математической статистики.

В процессе использования номинальных шкал необходимо учитывать несколько особенностей свойственных этому типу шкал.

Прежде всего следует отметить, что в том случае, когда несколько элементов исследуемой совокупности имеют одно и тоже значение, даже если оно выражено в виде числа, то это означает, что сравниваемые элементы совокупности – тождественны.

При этом, если для характеристики элемента используются числа, то величина этого числа никак не отражает количественные соотношения между сравниваемыми элементами. То есть если один элемент имеет значение 8, а другой 2, то это не означает, что первый в четыре раза лучше второго, ну или наоборот – хуже.

Любые действия при анализе результатов, полученных в данном виде шкалирования, необходимо совершать с учетом этих обстоятельств, что позволит избежать получения ошибочных результатов, не отвечающих действительному положению дел.

Порядковая или ранговая шкала – это шкала, классифицирующая по принципу «больше – меньше», «лучше – хуже». Данный вид шкал позволяет осуществить не только разграничение объектов исследования, составляющих совокупность, но и количественно измерить свойства, которыми они обладают. А это дает возможность упорядочить элементы исследуемой совокупности по возрастанию или убыванию.

В качестве примера порядковой (ранговой) шкалы можно привести известную шкалу твердости минералов, которую предложил в 1811 г. Ф. Моос (1773 – 1839 гг.)². Шкала до сих пор применяется в геологии.

Разделение на группы предполагает предварительное определение числа этих групп. При этом следует иметь ввиду чувствительность применяемой шкалы к изменениям свойств изучаемых объектов. В данном случае речь идет о том, чтобы выбрать не очень широкий диапазон. Это позволяет достаточно полно определить, чем же будут отличаться объекты, у которых различие в оценке составляет один балл. На этот вопрос при достаточно широкой шкале не всегда можно ответить точно. Например, используя сто бальную шкалу, исследователь должен отдавать себе отчет о том, что он должен совершенно четко определить, чем же будут по своим свойствам отличаться объекты, имеющие оценки 78 и 79 баллов. Если же он затрудняется построить такую оценочную шкалу, то необходимо увеличивать имеющуюся разность. То есть переходить к оценке объектов, разность в рангах которой составляет два балла. Если и здесь имеются затруднения, то переходить к разности в три балла и т.д. В том случае, когда можно будет определиться какая же разность в баллах, ну или в рангах, будет улавливаться, то возможно применение уже конкретной шкалы оценок. Например, если исследователю удалось определить уверенное различие в свойствах объектов при разности в десять баллов, то, наверное, есть смысл перейти от сто бальной шкалы к десяти бальной и продолжить работу уже с этой шкалой.

Итак, единица измерения расстояния в порядковой шкале составляет 1 балл или 1 ранг, при этом расстояние между классами и рангами может быть разным и оно нам неизвестно.

Для обнаружения связи между двумя переменными в порядковых шкалах в современной статистике используют коэффициенты корреляции Кэндела и Спирмена,

² Моос Карл Фридрих Христиан – немецкий учёный-минералог и кристаллограф, профессор. Окончил Фрайбергскую горную академию. Работал в Грацском техническом университете, Фрайбергской горной академии и Венском университете.

которые позволяют установить наличие зависимости, ее направление и судить о степени согласованности изменения значений переменных.

Интервальная шкала – шкала, при помощи которой можно количественно выразить превосходство одного элемента над другим.

Основной особенностью шкал данного типа является сохранение неизменными отношений интервалов, измеренных в различных шкалах, относящихся к интервальным. То есть должно выполняться соотношение вида

$$\frac{x_1 - x_2}{x_3 - x_4} = \frac{\varphi(x_1) - \varphi(x_2)}{\varphi(x_3) - \varphi(x_4)} = const$$

где x_i – наблюдаемое значение исследуемого параметра; $\varphi(x_i)$ – отображение реального объекта на принятую шкалу.

Данное свойство послужило основой для названия этого типа шкал.

Рассматриваемый тип шкал позволяет сохранить различие, упорядочение измеряемых объектов, а также и величину расстояния между объектами. Но при этом отношения самих оценок не сохраняются.

В качестве примером данного типа шкал можно привести шкалы температур. Из курса физики известно, что температура измеряется в градусах, но при этом применяются разные системы отсчета. К наиболее известным относятся температурные шкалы: Реомюра, Цельсия, Фаренгейта, Кельвина. Пересчет значений температуры, измеренной в одной шкале к температуре в другой, осуществляется в виде линейного преобразования. Так, например, от температуры, измеренной в шкале Цельсия, к значениям температуры в шкале Фаренгейта, можно перейти по следующей формуле:

$$t^{\circ}F = 1,8 t^{\circ}C + 32.$$

Шкала отношений (абсолютная шкала) – это шкала, классифицирующая объекты пропорционально степени выраженности измеряемого свойства. Только в этой шкале результаты измерений представляются числами в обычном смысле слова. В качестве примеров измерения в этой шкале можно привести измерения расстояний, массы, времени протекания какого-то процесса и т.д. Для этих шкал характерным является введение единиц измерения, а также нулевой точки, для которой будет соответствовать полное отсутствие измеряемого свойства.

В ходе прогнозирования, ввиду значительного количества методов возможно применение всех типов шкал. Именно поэтому приведем краткий обзор основных методов прогнозирования.

В 1927 году В.А. Базаров-Руднев (1874 – 1939 гг.)³ предложил 3 метода прогноза: экстраполяция, аналитическая модель, экспертиза. Вместе с В.Г. Громаном (1874 – 1940 гг.)⁴ был разработан метод планирования и оценки государственной экономики, основанный на принципах, которые были признаны впоследствии антимарксистскими. Для этой цели было составлено и решено дифференциальное уравнение, описывающее рост промышленного производства по времени, асимптотические решения которого показывали замедление этого роста.

Работа над созданием методов прогнозирования ведется практически непрерывно. К настоящему времени существует более двухсот методов прогнозирования, но чаще всего на практике используются не более десятка, среди них: методы экстраполяция и интерполяция, тренд-анализ, методы экспертного опроса, сценарные, методы моделирование, метод аналогий, методы, основанные на теории графов и т.д.

³ Базаров Владимир Александрович (настоящая фамилия Руднев) – русский философ, экономист, писатель и переводчик, публицист, участник революционного движения, социал-демократ. Взял псевдоним в честь главного героя романа «Отцы и дети». Окончил гимназию (1892) и физико-математический факультет Московского университета. Подвергался репрессиям, но в 1935 году был освобожден. Умер от воспаления легких.

⁴ Громан Владимир Густавович (псевдоним Горн) – статистик, член коллегии ЦСУ РСФСР, ЦСУ СССР, член президиума Госплана СССР. Окончил Московский университет (1908). Участник революционного движения социал-демократ (меньшевик). Подвергался репрессиям, как до революции, так и после, умер в заключении.

Условно все многочисленные статистические методы, используемые при построении прогнозов, можно разделить на две группы, представленные на рис.2.

В целом, исходя из требований задач организационно-технологического проектирования, достаточно часто параметрические методы относят к формализованным, а непараметрические – к интуитивным.

Естественно наиболее разработанными являются параметрические или формализованные методы, поэтому очень важной задачей является определение условий, позволяющих осуществить их адекватное применение. Ключевым фактором в этом случае является объем выборки. Если количество элементов выборки превышает тридцать единиц, то можно со значительной долей вероятности утверждать, что такая совокупность будет подчиняться нормальному закону распределения.



Рис. 2. Статистические методы

При этом предполагается, что выборка формируется из генеральной совокупности, также распределенной по нормальному закону.

Гипотезы о характере распределения исследуемой случайной величины проверяются при помощи различных критериев.

В ходе применения параметрических методов статистики выводы о случайности или закономерности расхождений между исследуемыми совокупностями осуществляются на основе сравнения параметров распределения. Число таких параметров может быть достаточно значительным, но наиболее часто используют две величины – среднюю и дисперсию (среднеквадратичное отклонение). Для их оценки чаще всего применяются два критерия: *t*-критерий Стьюдента; *F*-критерий Фишера.

Формализованные методы основаны на построении статистических и структурных моделей прогнозирования. При этом в ходе построения статистических моделей прогнозирования пытаются построить аналитическую зависимость между исследуемыми факторами по имеющемуся набору статистических данных, а затем, предполагая, что, имевшаяся в прошлом тенденция развития изучаемого явления сохраниться и в будущем, путем экстраполяции получают прогнозные значения исследуемой величины в будущем. Наиболее распространенными моделями подобного типа являются: регрессионные, авторегрессионные и модели экспоненциального сглаживания.

Но, к сожалению, далеко не всегда в распоряжении исследователя имеется необходимый статистический материал, да и гипотеза о сохранении тенденции развития изучаемого явления на весь период прогноза, является достаточно серьезным ограничением. Именно поэтому попытались зависимость между исследуемыми параметрами задавать в более общем виде, то есть задавать не конкретные статистические данные, а структуру

изучаемого явления от выданных параметров. Так появились структурные модели прогнозирования, к которым относятся: модели на базе цепей Маркова; нейросетевые модели; модели на базе классификационно-регрессионных деревьев.

Кроме того, необходимо отметить, что для узкоспециализированных задач иногда применяются особые модели прогнозирования. Так, например, для задачи прогнозирования транспортного потока, которая в последние годы актуальна для крупных городов, применяются гидродинамические и энтропийные модели, а для задачи прогнозирования уровня сахара в крови человека применяются модели на основе дифференциальных уравнений.

Для прогнозирования природных явлений, таких как землетрясения, применяется, например, модель, в основу которой положены нелинейные клетки (или соты), находящиеся под воздействием внешнего поля, и у которых есть внутреннее состояние, изменяющееся во времени под воздействием этого поля. Аналогичные модели разрабатываются и применяются для специальных процессов и систем. В виду неподходящей специфики в рамках настоящей работы данный класс формализованных моделей не рассматривается.

Рассмотрим особенности регрессионных моделей, основанных на процессе изучения отношения между двумя и более переменными. Для решения таких задач используется регрессионный анализ [1, 6, 12]. В настоящее время регрессия получила широкое применение, включая задачи прогнозирования и управления. Целью регрессионного анализа является определение зависимости между исходной переменной и множеством внешних факторов (регрессоров). При этом коэффициенты регрессии могут определяться по методу наименьших квадратов или методу максимального правдоподобия.

Самым простым вариантом регрессионной модели является линейная регрессия. Рассмотрим основные моменты применения этого метода на основе работы [12, 15]. В основу модели положено предположение, что существует дискретный внешний фактор $X(t)$, оказывающий влияние на исследуемый процесс $Z(t)$, при этом связь между процессом и внешним фактором линейна. Модель прогнозирования на основании линейной регрессии описывается уравнением [12, 15]

$$Z(t) = \alpha_0 + \alpha_1 X(t) + \varepsilon_t$$

где α_0 и α_1 – коэффициенты регрессии; ε_t – ошибка модели.

Для получения прогнозных значений $Z(t)$ в момент времени t необходимо иметь значение $X(t)$ в тот же момент времени t , что редко выполнимо на практике.

Логичным расширением модели парной регрессии является множественная регрессионная модель, изучающая зависимость некоего процесса $Z(t)$ под воздействием нескольких внешних факторов $X_1(t), \dots, X_S(t)$ [12, 15]. В этом случае общий вид модели прогнозирования принимает вид

$$Z(t) = \alpha_0 + \alpha_1 X_1(t) + \alpha_2 X_2(t) + \dots + \alpha_S X_S(t) + \varepsilon_t.$$

Недостатком данной модели является то, что для вычисления будущего значения процесса $Z(t)$ необходимо знать будущие значения всех факторов $X_1(t), \dots, X_S(t)$, что почти невыполнимо на практике.

В основу *нелинейной регрессионной модели* положено предположение о том, что существует известная функция, описывающая зависимость между исходным процессом $Z(t)$ и внешним фактором $X(t)$

$$Z(t) = F(X(t), A). \quad (1)$$

В рамках построения модели прогнозирования необходимо определить параметры функции A . Например, можно предположить, что

$$Z(t) = \alpha_1 \cos(X(t)) + \alpha_0. \quad (2)$$

Для построения модели достаточно определить параметры $A = [\alpha_1, \alpha_0]$. Однако на практике редко встречаются процессы, для которых вид функциональной зависимости между процессом $Z(t)$ и внешним фактором $X(t)$ заранее известен. В связи с этим нелинейные регрессионные модели применяются редко.

Модель группового учета аргументов (МГУА) [13, 14]. Модель имеет вид

$$Z(t) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^S \alpha_i X_i(t) + \sum_{i=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{i,j} X_i(t) X_j(t) + \sum_{i=1}^S \sum_{j=1}^S \sum_{k=1}^S \alpha_{i,j,k} X_i(t) X_j(t) X_k(t) + \dots \quad (3)$$

Уравнение (3) называется опорной функцией. Используя опорную функцию, строят различные варианты моделей для некоторых или всех аргументов. Например, строятся полиномы с одной переменной, полиномы со всевозможными парами переменных, полиномы со всевозможными тройками переменных и т. д. Для каждой модели определяются её линейные коэффициенты $\alpha_{i,j,k,\dots}$ методом регрессионного анализа. Среди всех моделей выбирается несколько (от 2 до 10) наилучших. При этом качество моделей определяется, например, среднеквадратичным отклонением или иным критерием. Если среди выбранных имеется модель, качество которой достаточно для использования полученных прогнозных значений, то процесс перебора моделей прекращается. Иначе отобранные модели используются в качестве аргументов $X_1(t), \dots, X_S(t)$ для опорных функций следующего этапа итерации. То есть уже найденные модели участвуют в формировании более сложных [15].

К достоинствам данных моделей относят простоту, гибкость, а также единообразие их анализа и проектирования. При использовании линейных регрессионных моделей результат прогнозирования может быть получен быстрее, чем при использовании остальных моделей. Кроме того, достоинством является прозрачность моделирования, т. е. доступность для анализа всех промежуточных вычислений.

Основным недостатком нелинейных регрессионных моделей является сложность определения вида функциональной зависимости, а также трудоемкость определения параметров модели. Недостатками линейных регрессионных моделей являются низкая адаптивность и отсутствие способности моделирования нелинейных процессов.

В основу авторегрессионных моделей заложено предположение о том, что значение процесса $Z(t)$ линейно зависит от некоторого количества предыдущих значений того же процесса $Z(t-1), \dots, Z(t-p)$.

Рассмотрим авторегрессионную модель скользящего среднего

В области анализа временных рядов модель авторегрессии и модель скользящего среднего является одной из наиболее используемых [2, 7].

Согласно работе [2, 7], модель авторегрессии является исключительно полезной для описания некоторых встречающихся на практике временных рядов. В этой модели текущее значение процесса выражается как конечная линейная совокупность предыдущих значений процесса и импульса, который называется «белым шумом»:

$$Z(t) = C + \phi_1 Z(t-1) + \phi_2 Z(t-2) + \dots + \phi_p Z(t-p) + \varepsilon_t$$

Приведенная выше формула описывает процесс авторегрессии порядка p , который в литературе часто обозначается $AR(p)$, здесь C - вещественная константа, ϕ_1, \dots, ϕ_p - коэффициенты, ε_t - ошибка модели. Для определения ϕ_i и C используют метод наименьших квадратов или метод максимального правдоподобия [3, 9].

Другой тип модели имеет большое значение в описании временных рядов и часто используется совместно с авторегрессией. Он называется моделью скользящего среднего порядка q и описывается уравнением

$$Z(t) = \frac{1}{q} (Z(t-1) + Z(t-2) + \dots + Z(t-q)) + \varepsilon_t.$$

Данный процесс часто обозначается $MA(q)$; здесь q - порядок скользящего среднего, ε_t - ошибка прогнозирования. Модель скользящего среднего является по сути дела фильтром низких частот. Нужно отметить, что существуют простые, взвешенные, кумулятивные, экспоненциальные модели скользящего среднего.

Согласно работе [2, 11] для достижения большей гибкости в подгонке модели часто целесообразно объединить в одной модели авторегрессию и скользящее среднее. Общая модель, обозначаемая $ARMA(p, q)$, соединяет в себе фильтр в виде скользящего среднего порядка q и авторегрессию фильтрованных значений процесса порядка p .

Если в качестве входных данных используются не сами значения временного ряда, а их разность d -го порядка (на практике d необходимо определять, однако в большинстве случаев $d \leq 2$), то модель носит название *авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего*. В литературе данную модель называют $ARIMA(p, q, d)$ (autoregression integrated moving average).

Развитием модели $ARIMA(p, q, d)$ является модель $ARIMAX(p, q, d)$, которая описывается уравнением

$$Z(t) = AR(p) + \alpha_1 X_1(t) + \dots + \alpha_s X_s(t),$$

где $\alpha_1, \dots, \alpha_s$ - коэффициенты внешних факторов $X_1(t), \dots, X_s(t)$.

В данной модели чаще всего процесс $Z(t)$ является результатом модели $MA(q)$, то есть отфильтрованными значениями исходного процесса. Далее для прогнозирования $Z(t)$ используется модель авторегрессии, в которой введены дополнительные регрессоры внешних факторов $X_1(t), \dots, X_s(t)$.

К классу авторегрессионных моделей также относятся *авторегрессионная модель с условной гетероскедастичностью* и *авторегрессионная модель с распределенным лагом*.

Важными достоинствами данного класса моделей являются их простота и прозрачность моделирования. Еще одним достоинством является единообразие анализа и проектирования, заложенное в работе [4, 7]. На сегодняшний день данный класс моделей является одним из наиболее популярных, а потому в открытом доступе легко найти примеры применения авторегрессионных моделей для решения задач прогнозирования временных рядов различных предметных областей.

Недостатками данного класса моделей являются: большое число параметров модели, идентификация которых неоднозначна и ресурсоемка; низкая адаптивность моделей, а также линейность и, как следствие, отсутствие способности моделирования нелинейных процессов, часто встречающихся на практике.

Модели экспоненциального сглаживания разработаны в середине XX века и до сегодняшнего дня являются широко распространенными в силу их простоты и наглядности [6, 9].

Модель экспоненциального сглаживания применяется для моделирования финансовых и экономических процессов. В основу экспоненциального сглаживания заложена идея постоянного пересмотра прогнозных значений по мере поступления фактических. Данная модель присваивает экспоненциально убывающие веса наблюдениям по мере их старения. Таким образом, последние доступные наблюдения имеют большее влияние на прогнозное значение, нежели предыдущие наблюдения.

Функция модели имеет вид:

$$\begin{aligned} Z(t) &= S(t) + \varepsilon_t, \\ S(t) &= \alpha \cdot Z(t-1) + (1-\alpha) \cdot S(t-1), \end{aligned}$$

где α – коэффициент сглаживания, $0 < \alpha < 1$.

Начальные условия здесь определяются как $S(1) = Z(0)$.

В данной модели каждое последующее сглаженное значение $S(t)$ является взвешенным средним между предыдущим значением временного ряда $Z(t)$ и предыдущего сглаженного значения $S(t-1)$.

Модель Хольта или двойное экспоненциальное сглаживание применяется для моделирования процессов, имеющих тренд. В этом случае в модели необходимо рассматривать две составляющие: уровень и тренд. При этом процесс сглаживания указанных составляющих осуществляется по отдельности.

Модель Хольта-Винтерса или тройное экспоненциальное сглаживание применяется для процессов, которые имеют тренд и сезонную составляющую.

К достоинствам моделей и методов экспоненциального сглаживания следует отнести простоту и единообразие их анализа и проектирования. Данный класс моделей чаще других используется для долгосрочного прогнозирования [6, 10]. Недостатком данного класса моделей является отсутствие гибкости.

В настоящее время самой популярной среди структурных моделей является модель на основе искусственных нейронных сетей (artificial neural network, ANN) [4, 8]. Нейронные сети состоят из нейронов (рис. 3).

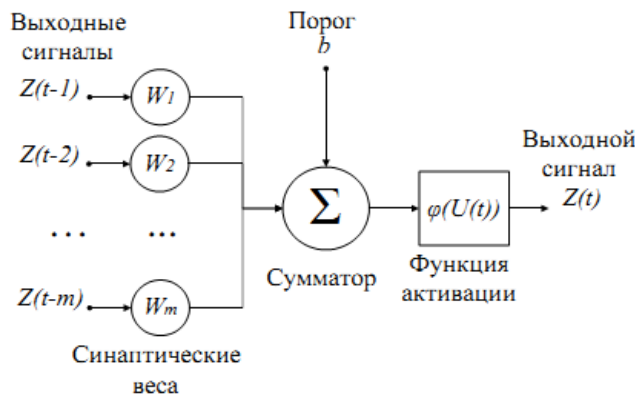


Рис. 3. Нелинейная модель нейрона

Модель нейрона можно описать парой уравнений

$$U(t) = \sum_{i=1}^m \omega_i \cdot Z(t-i) + b,$$

$$Z(t) = \varphi(U(t)),$$

где $Z(t-1), \dots, Z(t-m)$ – входные сигналы; $\omega_1, \dots, \omega_m$ – синаптические веса нейтронов; b – порог; $\varphi(U(t))$ – функция активации.

Функции активации бывают трех основных типов [5]: функция единичного скачка; кусочно-линейная функция; сигмоидальная функция.

Способ связи нейронов определяет архитектуру нейронной сети. Соответственно, в зависимости от способа связи нейронов, сети делятся на:

- однослойные сети прямого распространения, - многослойные сети прямого распространения, - рекуррентные сети.

На рис. 4 представлена структура трехслойной нейронной сети прямого распространения, часто и успешно применяемая для прогнозирования в современной практике.

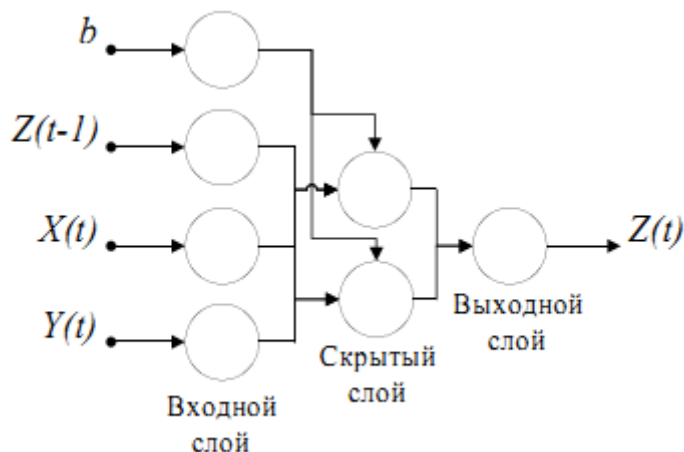


Рис. 4. Трехслойная нейронная сеть прямого распространения

Основным достоинством нейросетевых моделей является нелинейность, т.е. способность устанавливать нелинейные зависимости между будущими и фактическими значениями процессов, а также значениями внешних факторов. Нелинейная зависимость определяется структурой сети и функцией активации. Другими важными достоинствами являются: адаптивность, масштабируемость (параллельная структура ANN ускоряет вычисления) и единообразие их анализа и проектирования [5, 8].

При этом недостатками ANN являются отсутствие прозрачности моделирования, сложность выбора архитектуры, высокие требования к непротиворечивости обучающей выборки, сложность выбора алгоритма обучения и ресурсоемкость процесса их обучения.

Модели прогнозирования на основе цепей Маркова предполагают, что будущее состояние процесса зависит только от его текущего состояния и не зависит от предыдущих [7, 10, 15]. В связи с этим процессы, моделируемые цепями Маркова, должны относиться исключительно к процессам с короткой памятью.

Пример цепи Маркова для процесса, имеющего три состояния, представлен на рис. 5.

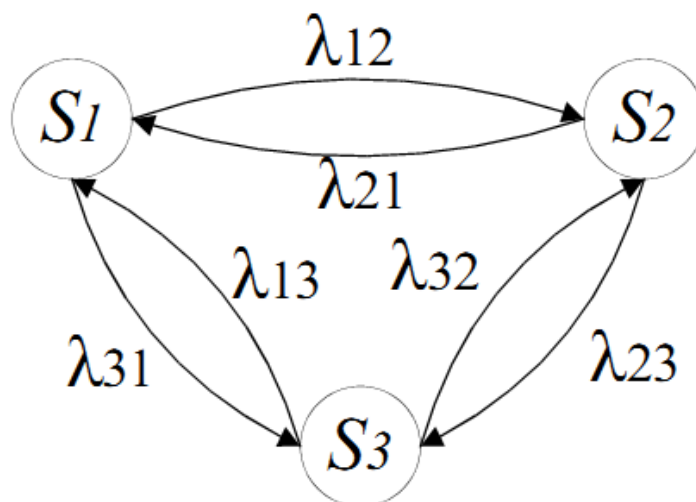


Рис. 5. Цепь Маркова с тремя состояниями

Здесь S_1, \dots, S_3 - состояния процесса $Z(t)$, λ_{12} - вероятность перехода из состояния S_1 в состояние S_2 , λ_{23} - вероятность перехода из состояния S_2 в состояние S_3 и т.д. При построении цепи Маркова определяется множество состояний, а также вероятности переходов между ними. Если текущее состояние процесса S_i , то в качестве будущего состояния процесса выбирается такое состояние S_j , вероятность перехода в которое (значение λ_{ij}) максимальна.

Таким образом, структура цепи Маркова и вероятности перехода состояний определяют зависимость между будущим значением процесса и его текущим значением.

Достоинствами моделей на базе цепей Маркова являются простота и единообразие анализа и проектирования, недостатком – отсутствие возможности моделирования процессов с длинной памятью.

Другой возможностью прогнозирования является применение классификационно-регрессионных деревьев [9, 15]. Такие модели разработаны для моделирования процессов, на которые оказывают влияние, как непрерывные внешние факторы, так и категориальные. Если внешние факторы, влияющие на процесс $Z(t)$, непрерывны, то используются регрессионные деревья; если факторы категориальные, то - классификационные деревья. В случае если необходимо учитывать факторы обоих типов, то используются смешанные классификационно-регрессионные деревья.

Согласно модели классификационно-регрессионных деревьев, прогнозное значение временного ряда зависит от предыдущих значений, а также некоторых независимых переменных. На приведенном примере (рис. 6) сначала предыдущее значение процесса

сравнивается с константой Z_0 . Если значение $Z(t-1)$ меньше Z_0 , то выполняется следующая проверка: $X(t) > X_{11}$. Если неравенство не выполняется, то $Z(t) = C_3$, иначе проверки продолжаются до того момента, пока не будет найден лист дерева, в котором происходит определение будущего значения процесса $Z(t)$. Важно, что при определении значения в расчет принимаются как непрерывные переменные, например, $X(t)$, так и категориальные Y , для которых выполняется проверка присутствия значения в одном из заранее определенных подмножеств. Значения пороговых констант, например, Z_0 , X_{11} , а также подмножеств Y_{12} и Y_{22} , задаются на этапе обучения дерева.

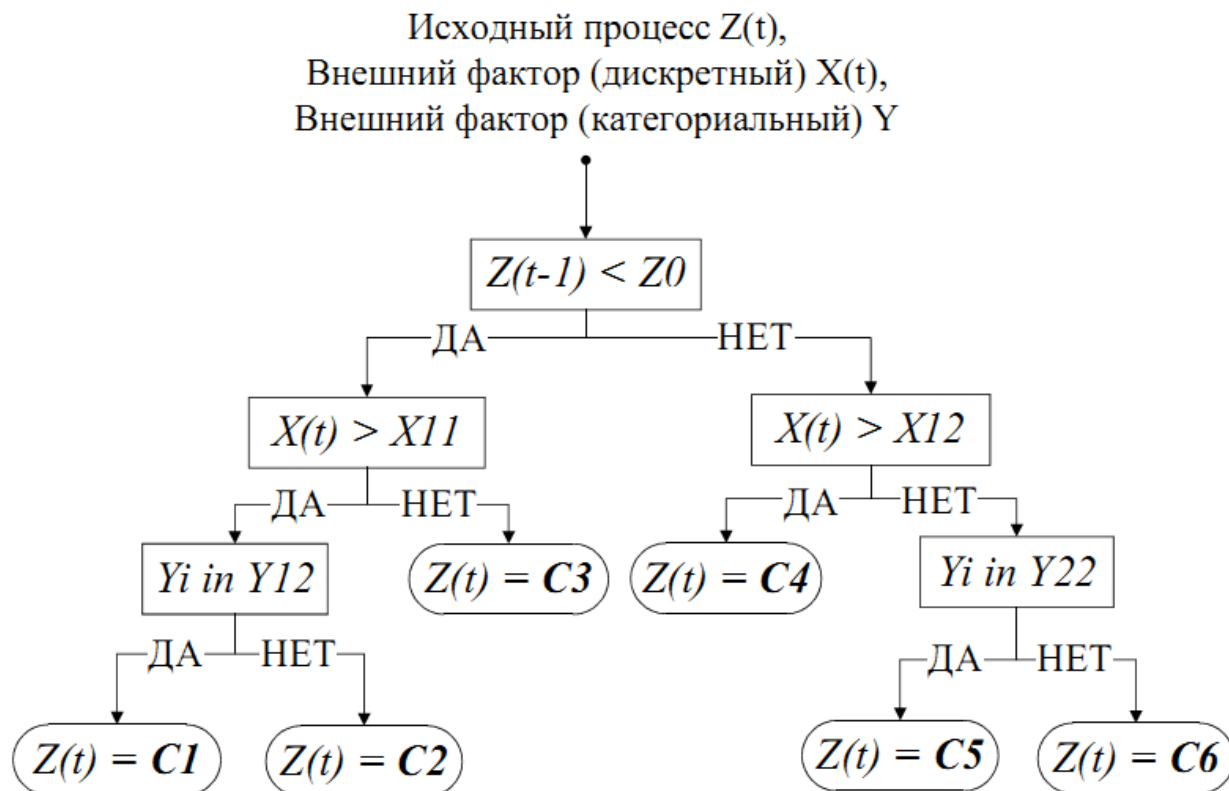


Рис. 6. Бинарное классификационно-регрессионное дерево

Таким образом, классификационно-регрессионные деревья позволяют моделирует зависимость будущей величины процесса $Z(t)$ при помощи структуры дерева, а также пороговых констант и подмножеств.

Достоинствами моделей на базе классификационно-регрессионных деревьев являются: масштабируемость (за счет которой возможна быстрая обработка сверхбольших объемов данных), быстрота и однозначность процесса обучения дерева (в отличие от ANN) [2, 12, 15], а также возможность использовать категориальные внешние факторы.

Недостатками данных моделей являются неоднозначность алгоритма построения структуры дерева, сложность вопроса о том, когда стоит прекратить дальнейшие ветвления, а также отсутствие единообразия их анализа и проектирования.

Интуитивное прогнозирование применяется тогда, когда объект прогнозирования либо слишком прост, либо, напротив, настолько сложен, что аналитически учесть влияние внешних факторов невозможно. Интуитивные методы прогнозирования не предусматривают разработку моделей прогнозирования и отражают индивидуальные суждения специалистов (экспертов) относительно перспектив развития процесса. Интуитивные методы основаны на использовании профессионального опыта и интуиции.

Такие методы применяются для анализа процессов, развитие которых либо полностью, либо частично не поддается математической формализации, то есть для которых трудно разработать адекватную модель. В [3] указано, что к таким методам относятся

методы экспертных оценок, исторических аналогий, предвидения по образцу. Кроме того, в настоящее время широко распространено применение экспертных систем, в том числе с использованием нечеткой логики. В [4] подробно описаны интуитивные методы прогнозирования. Часто этот класс методов называют методами экспертного опроса.

Применение непараметрических методов, в свою очередь, не предусматривает определения закона распределения исследуемой совокупности. Для применения этих методов исследуемая величина чаще всего должна описываться в неметрической шкале, представляющей собой результат ранжирования. Такие шкалы, как мы уже говорили, называются шкалами порядка или ранговыми.

То есть непараметрические методы используются гораздо реже, по сравнению с параметрическими, но их несомненным достоинством является возможность алгоритмического описания трудноформализованных задач, когда традиционные математические методы становятся неприемлемыми. В настоящее время, пожалуй, единственным методом, позволяющим в какой-то степени исследовать такие проблемы является метод экспертного опроса [12].

Сущность данного метода заключается в проведении экспертами интуитивно-логического анализа проблемы с количественной оценкой суждений и формальной обработкой результатов. Выполнение своих функций эксперт осуществляет на основе логического мышления, интуиции и собственного опыта в решении сходных проблем, поэтому большую роль играет компетентность эксперта, его знания и опыт. А так как эксперты подбираются организаторами опроса, то естественно возникает одна из важнейших проблем: правильный подбор экспертной группы, причем это не единственная проблема, стоящая перед организаторами экспертного опроса.

В целом же, для проведения экспертного опроса необходимо осуществление целого ряда организационных мероприятий: формирование цели предстоящего опроса; определение сроков выполнения работ; создание группы управления, определение ее задач, обязанностей и прав; финансовое и материально-техническое обеспечение работ.

Дальнейшая деятельность по поведению экспертного опроса осуществляется группой управления.

Параллельно ведется работа по определению методики проведения опроса экспертов, определяется место и время проведения, количество туров опроса, форма проведения опроса, форма фиксации результатов опроса. Определяются процедуры и алгоритмы обработки полученных данных. Заключительным этапом работы управляющей группы является оформление результатов проведения экспертного опроса.

Даже беглый анализ методов экспертного опроса показывает всю важность проблемы подбора экспертов, который может быть описан набором параметров преимущественно качественного характера.

Компетентность – степень осведомленности эксперта в определенной области знаний. Возникает задача количественного определения этого свойства. Так как данная задача относится к классу трудноформализуемых, то есть в данном случае приходится иметь дело с понятиями типа «осведомленный», «неосведомленный» и т. п., то основным алгоритмом ее решения являются процедуры, также основанные на применении экспертного опроса. В принципе можно выделить два направления: опрос одного эксперта об уровне собственной компетенции и опрос группы экспертов о возможном составе экспертной группы. Первые проводятся, как правило, в один тур, а вторые характеризуются большим числом этапов. Естественно по времени процедуры второго типа занимают времени гораздо больше, но и результаты получаются точнее.

Но можно предложить еще один алгоритм оценки компетентности экспертов, который базируется на потоковой модели [5]. Эта модель основана на том, что экспертное сообщество по конкретному, узко специальному вопросу достаточно ограничено: все основные специалисты примерно представляют кто и чем занимается и с каким успехом. Именно поэтому взаимодействия экспертов можно представить в виде графа. В этом случае вершины

графа будут представлять экспертов, а ребра графа будут описывать связи конкретного эксперта с другими партнерами по экспертному сообществу [3, 4].

Возникает задача: каким образом можно оценить важность каждого эксперта на основе даваемых им оценок и получаемых им оценок. И здесь в первую очередь открывается самое простое решение: построить оценку на основании оценок, полученных конкретным экспертом. При этом все эксперты изначально имеют одинаковый вес.

Но данное представление будет не совсем объективным, так как не учитывает какую оценку имеет каждый из участников опроса. Было бы логично увязать оценки, даваемые экспертом с тем рейтингом, который он сам имеет в этой процедуре. Построить алгоритм оценивания с учетом вышеназванного обстоятельства возможно при помощи потоковых алгоритмов [5, 6].

Для этой цели представим процедуру оценивания как некий поток, проходящий через граф, характеризующий взаимодействие экспертов друг с другом. При этом появляется возможность применить к такому графу существующие потоковые алгоритмы.

При этом основным свойством потока [1, 2, 5] является свойство сохранения, которое в общем виде может быть записано в следующем виде

$$\sum \varphi_{ij} - \sum \varphi_{ji} = \Delta \varphi_i.$$

где $\Delta \varphi_i$ – изменение остатка в вершине i .

Учитывая особенности рассматриваемой задачи, когда надо построить систему оценивания, остаток потока в произвольной вершине требуется положить равным нулю, то есть $\Delta \varphi_i = 0$. Тогда получим соотношение следующего вида

$$\sum \varphi_{ij} = \sum \varphi_{ji}.$$

то есть поток, входящий в вершину i из других вершин, равен потоку, выходящему из этой вершины в другие вершины.

Естественно, что поток будет передаваться только по ребрам графа, задающего процедуру взаимодействия между участниками сети, причем чем сильнее связь между конкретными экспертами, тем больше должен быть поток. Вполне понятно, что коэффициентом пропорциональности в такой зависимости может быть взята другая характеристика вершины: ее потенциал. Ни потенциалы вершин, ни потоки по дугам, нам пока неизвестны. Для успешного решения задачи необходимо их вычислить.

Сведения о взаимодействии экспертов друг с другом задаются в виде матрицы смежности. В этом случае на пересечении i -й строки и j -го столбца ставится балльная оценка, которой i -й эксперт оценил j -го. Нулевое значение в матрице смежности означает, что связь между экспертами отсутствует. Главная диагональ матрицы заполняется нулями, так как эксперт не может сам себя оценивать [7, 8].

Теперь, используя понятия потока по ребру, потенциала вершины и пропускной способности ребра, возможно по аналогии с электрическими цепями ввести соотношение аналогичной закону Ома [7, 8]. Для этого предположим, что в рассматриваемой сети поток по ребру будет пропорционален разности потенциалов между вершинами инцидентными этому ребру, то есть

$$\varphi_{ij} = c_{ij} \cdot q_j$$

Если использовать свойство сохранения потока по вершинам сети и подставить в него полученное соотношение, то получим следующее выражение

$$\sum_j c_{ij} q_j = \sum_j c_{ji} q_i = c_i q_i \quad (4)$$

В данном соотношении использовалась электрическая аналогия пропускной способности ребра с проводимостью. А так как в данном случае рассматриваются все ребра, выходящие из рассматриваемой вершины, то есть имеет место аналог параллельного соединения проводников, то суммарная проводимость такого участка будет равна сумме проводимостей составляющие его ребер [8]. Таким образом, получаем, что

$$c_i = \sum_j c_{ij} q_j.$$

В полученной системе уравнений, размерность которой будет равна числу вершин графа, в качестве неизвестных используются величины потенциала каждой вершины q_i , а пропускные способности ребер c_{ij} являются известными.

Данные фундаментальные свойства потоков в графе послужили основой для достаточно часто встречающейся, в настоящее время, задачи оценки участников различного рода опросов, подведения итогов соревнований, в том числе и спортивных и т.п. В этом случае рейтинг каждого из участников складывается из оценок, которые ему поставили другие участники. Но значимость каждого из участников будет зависеть от рейтинга, полученного этим участником в ходе данного опроса.

В данном случае такая система подсчета результатов многих соревнований будет являться более объективной, что те методики, которые приняты в настоящее время, когда выигрыш у фаворита сезона и аутсайдера оцениваются одинаковым количеством очков (достаточно вспомнить футбол или шахматы). Для применения алгоритмов теории графов к подобной задаче необходимо отождествить потенциал вершины графа с рейтингом участника, а сам граф будет представлять собой схему взаимодействия участников. Следовательно, для того чтобы получить рейтинги участников опроса, голосования или соревнования необходимо решить систему уравнений, относительно неизвестных потенциалов q_i .

К решению данной задачи можно подойти чисто с позиций линейной алгебры. Для этого достаточно вспомнить, что для любого графа можно определить степень каждой вершины и матрицу смежности A . Степени вершин также можно задать в виде матрицы D , у которой по главной диагонали находятся степени вершин, а все остальные элементы равны 0. Таким образом, для любого графа можно достаточно просто найти матрицу Кирхгофа K , вычисляемую в виде разности двух матриц (матрицу Кирхгофа достаточно часто называют дискретным оператором Лапласа или лапласианом)

$$K = D - A. \quad (5)$$

Решение системы уравнений (1) при помощи матрицы Кирхгофа заключается в нахождении дополнительного минора матрицы Кирхгофа. Если обозначить такой минор через $A_j^i(K)$, то решение системы (1) может быть записано в виде

$$q_i = A_j^i(K). \quad (6)$$

А для того чтобы получить рейтинг i -го участника, достаточно полученный потенциал умножить на величину c_i , которая может трактоваться как степень вершины i или суммарная пропускная способность ребер, исходящих из данной вершины, то есть

$$\varphi_i = A_j^i(K) c_i \quad (7)$$

Таким образом, для того чтобы вычислить потенциалы вершин и потоки по инцидентным ребрам необходимо вычислять дополнительные миноры матрицы Кирхгофа. Количество миноров, подлежащих вычислению будет равно количеству вершин. То есть задача с вычислительной точки зрения достаточно трудоемкая. Но если использовать свойства матрицы Кирхгофа, то можно упростить задачу сведя ее к обращению преобразованной матрицы Кирхгофа.

Одним из основных свойств матрицы Кирхгофа является тот факт, что ее определитель всегда равен нулю, то есть выполняется соотношение вида [6]

$$\det(K) = 0.$$

В связи с этим алгоритм, вычисления потенциалов вершин рассматриваемого графа заключается в выполнении следующей последовательности действий:

Предварительный шаг. В матрице Кирхгофа заменяем первую строку строкой вида: $(1, 0, \dots, 0)$

1 шаг. Осуществляем обращение полученной на предварительном шаге матрицы.

2 шаг. Вычисляем определитель этой матрицы. В данном случае для проверки можно

использовать свойство определителей прямой и обратной матриц

$$\det(A^{-1}) = \frac{1}{\det(A)}.$$

3 шаг. Необходимо разделить значения обратной матрицы, находящиеся в первой колонки на определитель обратной матрицы. Компоненты полученного вектора и будут составлять потенциалы вершин графа. То есть

$$q_i = \frac{a_{1i}}{\det(A^{-1})},$$

где a_{1i} значения первого столбца обратной матрицы.

Окончательный итог может быть записан в следующем вид: потенциал каждой из вершин будет определяться значениями, полученными на третьем шаге рассмотренного алгоритма. Полученные значения рейтинга каждого эксперта можно пронормировать, разделив все значения на наибольшее или наименьшее значение полученного рейтинга.

Величину полученного рейтинга специалиста можно учитывать в последующих расчетах как его вес.

Другим важным свойством эксперта является креативность, т.е. способность решать творческие задачи [12]. Это свойство оценивается на основании изучения предшествующей деятельности эксперта. К сожалению, не существует в настоящее время каких-либо алгоритмов, позволяющих выразить эту характеристику в количественном виде.

Отношение к экспертизе характеризует возможность принятия решения о привлечении данного специалиста в качестве эксперта. Негативное или пассивное отношение специалиста к проблеме, предлагаемой на экспертизу, большая занятость могут существенно препятствовать включению данного специалиста в экспертную группу.

Конформизм – характеризует подверженность влиянию авторитетов [12]. Может характеризовать неустойчивость собственного мнения, особенно сильно это свойство эксперта может проявиться в том случае, когда экспертный опрос проводится в форме открытой дискуссии, во время которой мнения авторитетов может влиять на высказывание экспертов, обладающих высокой степенью конформизма.

Аналитичность и широта мышления – особенно важны при решении сложных проблем, глубокие знания в узкой специализированной области могут порождать некий односторонний подход, который может не позволить качественно решать проблемы, требующие взгляда, выходящего за рамки сложившихся представлений [12].

Конструктивность мышления – предполагает учет экспертом реальных возможностей решения проблемы, т.е. важно не только найти метод решения проблемы, но найти метод, который можно применить в конкретных условиях [12].

Коллективизм – это свойство, которое особенно важно при проведении экспертного опроса в форме открытой дискуссии. Это свойство во многих случаях существенно влияет на создание позитивного психологического климата в коллективе экспертов и, следовательно, на успешность решения проблемы [12].

Самокритичность эксперта – проявляется при самооценке уровня своей компетентности [12].

Перечисленными характеристиками достаточно полно описываются необходимые качества, которыми должен обладать специалист, привлекаемый для решения проблемы путем экспертного опроса. Однако сбор данных и их анализ требует очень кропотливой и трудоемкой работы.

Опрос – главный этап в процедуре экспертного оценивания. После выбора метода опроса необходимо определить способ упорядочения и отношений предпочтения в процессе экспертного опроса. К наиболее употребительным процедурам экспертных измерений относятся [12]:

- ранжирование;
- парное сравнение;

- множественные сравнения;
- непосредственная оценка;
- последовательное сравнение;
- метод Терстоуна;
- метод Неймана-Моргенштерна.

Целесообразность применения того или иного метода определяется характером анализируемой информации [5, 6, 12]. Если оправданы лишь качественные оценки объектов по тем или иным качественным признакам, то используются методы ранжирования, парного и множественного сравнения.

Если характер анализируемой информации таков, что целесообразно получить численные оценки объектов, то можно использовать тот или иной метод численной оценки, начиная от непосредственных численных оценок и кончая более тонкими методами Терстоуна и Неймана-Моргенштерна.

При описании каждого из перечисленных методов будет предполагаться, что имеется конечное число измеряемых или оцениваемых альтернатив (объектов) $A = \{a_1 \dots, a_i\}$ и сформулированы один или несколько признаков сравнения, по которым осуществляется сравнение свойств объектов. Следовательно, методы измерения будут различаться лишь процедурой сравнения объектов. Она включает построение отношений между объектами эмпирической системы, выбор преобразования σ и определение типа шкал измерений. Рассмотрим указанные вопросы для каждого метода измерения.

Ранжирование. Метод представляет собой процедуру упорядочения объектов, выполняемую экспертом. На основе знаний и опыта эксперт располагает объекты в порядке предпочтения, руководствуясь одним или несколькими выбранными показателями сравнения [12]. В зависимости от вида отношений между объектами возможны различные варианты упорядочения объектов.

В практике ранжирования чаще всего применяется числовое представление последовательности в виде натуральных чисел:

$$x_1 = \varphi(a_1) = 1, x_2 = \varphi(a_2) = 2, \dots, x_N = \varphi(a_N) = N,$$

т.е. используется числовая последовательность. Числа x_1, x_2, \dots, x_N в этом случае называются *рангами* и обычно обозначаются как r_1, r_2, \dots, r_N .

Применение строгих численных отношений «больше» ($>$), «меньше» ($<$) или «равно» ($=$) не всегда позволяет установить порядок между объектами. Поэтому наряду с ними используются отношения для определения большей или меньшей степени какого-то качественного признака (отношения частичного порядка, например, полезности), отношения типа «более предпочтительно» (\succ), «менее предпочтительно» (\prec), «равноценно» (\approx) или «безразлично» (\sim). Упорядочение объектов при этом может иметь следующий вид:

$$a_1 \succ a_2 \succ a_3 \approx a_4 \approx a_{51} \succ a_6 \succ \dots \succ a_{n-1} \approx a_n.$$

Данное упорядочение образует нестрогий линейный порядок. Для такого отношения доказано существование числовой системы с отношениями неравенства и равенства между числами, описывающими свойства объектов. Любые две числовые системы для рассматриваемого порядка связаны между собой монотонным преобразованием. Следовательно, ранжирование при условии наличия эквивалентных объектов представляет собой измерение также в порядковой шкале.

В практике ранжирования объектов, между которыми допускаются отношения как строгого порядка, так и эквивалентности, числовое представление выбирается следующим образом. Наиболее предпочтительному объекту присваивается ранг, равный единице, второму по предпочтительности – ранг, равный двум, и т.д. Для эквивалентных объектов удобно, имея в виду технологии последующей обработки экспертных оценок, назначать одинаковые ранги, равные среднеарифметическому значению рангов, присваиваемых одинаковым объектам. Такие ранги называют связанными рангами.

Для приведенного примера упорядочения на основе нестрогого линейного порядка

при $N = 10$ ранги объектов a_3, a_4, a_5 будут равными: $r_3 = r_4 = r_5 = (3+4+5)/3 = 3$. В этом же примере ранги объектов a_9, a_{10} также одинаковы и равны среднему арифметическому $r_9 - r_{10} = (9+10)/2 = 9,5$.

Связанные ранги могут оказаться дробными числами. Удобство использования связанных рангов заключается в том, что сумма рангов N объектов равна сумме натуральных чисел от единицы до N . При этом любые комбинации связанных рангов не изменяют эту сумму. Данное обстоятельство существенно упрощает обработку результатов ранжирования при групповой экспертной оценке.

Поскольку ранги объектов определяют только порядок расположения объектов по показателям сравнения, они как числа не дают возможности сделать вывод о том, на сколько или во сколько раз предпочтительнее один объект по сравнению с другим. Если, например, ранг объекта равен 3, то отсюда не следует делать вывод о том, что этот объект в три раза более предпочтителен, чем объект, имеющий ранг, равный 1.

Парное сравнение. Этот метод представляет собой процедуру установления предпочтения объектов при сравнении всех возможных пар. В отличие от ранжирования, в котором упорядочивают все объекты, парное их сравнение - задача более простая. При сравнении пары объектов возможно либо отношение строгого порядка, либо отношение эквивалентности. Отсюда следует, что парное сравнение, так же как и ранжирование, есть измерение в порядковой шкале.

В результате сравнения пары объектов a_i, a_j эксперт упорядочивает ее, высказывая либо $a_i > a_j$, либо $a_i < a_j$, либо $a_i \approx a_j$. Выбор числового представления $\varphi(a_i)$ можно провести так: если $a_i > a_j$, то $\varphi(a_i) > \varphi(a_j)$; если предпочтение в паре обратное, то знак неравенства заменяется на обратный. Наконец, если объекты эквивалентны, то естественно считать, то $\varphi(a_i) = \varphi(a_j)$

В практике парного сравнения используются следующие числовые представления:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 & a_i \succ a_j \\ 0 & a_i \prec a_j \end{cases} \quad x_{ij} = \begin{cases} 2 & a_i \succ a_j \\ 1 & a_i \approx a_j \\ 0 & a_i \prec a_j \end{cases}$$

Результаты сравнения всех пар объектов удобно представлять в виде матрицы [12].

Однако, как показывает опыт, эксперт далеко не всегда последователен в своих предпочтениях и его суждения могут быть противоречивы. Это прежде всего сказывается в виде нарушения свойства транзитивности [12].

Множественные сравнения. Они отличаются от парных тем, что экспертам последовательно предъявляются не пары, а тройки, четверки, ... , n -ки ($n < N$) объектов. Эксперт их упорядочивает по важности или разбивает на классы в зависимости от целей экспертизы. Множественные сравнения занимают промежуточное положение между парными сравнениями и ранжированием. С одной стороны, в результате одновременного соотнесения объекта не с одним, а с большим числом объектов они позволяют использовать больший, чем при парных сравнениях, объем информации для определения экспертного суждения. С другой стороны, при ранжировании объектов их может оказаться слишком много, что затрудняет работу эксперта и негативно отражается на качестве результатов экспертизы. В этом случае множественные сравнения позволяют уменьшить до разумных пределов объем поступающей к эксперту информации.

Непосредственная оценка. Метод заключается в присваивании объектам числовых значений в шкале интервалов. Эксперт должен поставить в соответствие каждому объекту точку на определенном отрезке числовой оси. При этом необходимо, чтобы эквивалентным объектам приписывались одинаковые числа. На рисунке в качестве примера приведено такое представление для пяти объектов на отрезке числовой оси $[0,1]$.

Поскольку за начало отсчета выбрана нулевая точка, в данном примере измерение проводится в шкале отношений. Эксперт соединяет каждый объект линией с точкой числовой оси и получает числовые представления объектов/

Измерения в шкале интервалов могут быть достаточно точными при полной информированности экспертов о свойствах объектов. Такие условия на практике встречаются редко, поэтому для измерения применяют балльную оценку. При этом вместо непрерывного отрезка числовой оси рассматривают участки, которым приписывают баллы. Применяются 5-, 10- и 100-балльные шкалы.

Метод Неймана – Моргеништерна. Его можно применить к результатам типа «да — нет» либо к результатам, оцениваемым по одной и той же или различным шкалам.

Этот метод основан на допущении, что если «чистая» полезность результата O равна U , а вероятность его получения равна p , то общая полезность результата в такой ситуации равна pU . Иначе говоря, безразлично, какой получается результат: с полезностью pU или с полезностью U при вероятности p . Это — принципиальное допущение относительно поведения человека, которое при некоторых обстоятельствах может оказаться несправедливым [12].

Последовательное сравнение (метод Черчмена – Акоффа) Применим только к результатам типа «да — нет» с независимыми полезностями, разработан [8]. Он основан на следующих допущениях:

1. Каждому результату O_j соответствует действительное неотрицательное число U_j , рассматриваемое как мера истинной относительной полезности (значимости) O_j .

3. Если результат O_j , более важен, чем O_k , то $U_j > U_k$, и если результаты O_j и O_k эквивалентны по значимости, то $U_j = U_k$.

3. Если полезности результатов O_j и O_k равны соответственно U_j и U_k , то полезность совместного результата O_j и O_k равна сумме $U_j + U_k$.

Последнее допущение не выполняется, если результаты O_j и O_k несовместимы, а, следовательно, не могут наблюдаться одновременно. Оно также не выполняется, если получение результата O_j влечет O_k , но O_k не влечет O_j . Примером такой ситуации может служить случай, когда O_i означает стоимость не менее 10 условных единиц, а O_k — стоимость не менее 5 условных единиц [12].

После проведения опроса группы экспертов осуществляется обработка результатов, исходной информацией для которой являются числовые данные, выражающие мнение членов экспертной группы. Наиболее простой обработкой будет нахождение средних значений оценок, данных экспертами по каждому предложению, вычисление дисперсий и среднеквадратичных отклонений каждой оценки от среднего значения, коэффициенты вариации, характеризующие согласованность мнений экспертов по каждому предложению. Более обобщенной характеристикой являются коэффициент конкордации и коэффициенты парной ранговой корреляции, показывающие согласованность мнений экспертов по обсуждаемой проблеме [12].

В математической статистике для вычисления указанных обобщенных оценок используются формулы [12]:

$$\begin{aligned}\bar{C}_i &= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{ij}, i = 1, 2, \dots, n \\ B_i &= \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (C_{ij} - \bar{C}_i)^2, i = 1, 2, \dots, n \\ \sigma_i &= \sqrt{B_i} \quad i = 1, 2, \dots, n \\ V_i &= \frac{\sigma_i}{\bar{C}_i} \quad i = 1, 2, \dots, n\end{aligned}\tag{7*}$$

где n - число экспертов; m - число предложений; C_{ij} - оценка i - го предложения j - ым экспертом; \bar{C}_i - средняя оценка i - го предложения; B_i - дисперсия оценок i - го предложения; σ_i - среднеквадратичное отклонение частных оценок от среднего значения i - ой оценки; V_i -

коэффициент вариации для i -го предложения, позволяющий оценить согласованность высказываний экспертов по исследуемому вопросу (допустимые значения лежат в диапазоне 0; 0,3).

Для вычисления значений коэффициентов конкордации W и парной ранговой корреляции ρ_{ij} производится ранжировка значимости оценок: оценкам каждого эксперта присваивается порядковый номер в соответствии с убыванием их значений, то есть первый номер получает наиболее высокую оценку, номер два - следующее за ним и т.д.; наибольший номер получает оценка с наименьшим значением [12].

Вычисляется сумма рангов S_i , назначаемых экспертами предложению i по формуле [12]:

$$S_i = \sum_{j=1}^n R_{ij}; i = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

R_{ij} - ранг оценки, данный j -ым экспертом, i -ому предложению.

Как уже показывалось выше, в том случае, если все оценки j -того эксперта различны, то ранги его оценок совпадают с числами натурального ряда от 1 до n . Если же для некоторых предложений оценки эксперта совпадают, то им присваиваются ранги, равные среднему арифметическому соответствующих чисел натурального ряда (так называемые связанные ранги).

Среднее значение суммы рангов оценок по всем предложениям зависит лишь от количества предложений m и числа экспертов n и выражается формулой [12]

$$\bar{S} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m S_i = \frac{m(n+1)}{2}. \quad (9)$$

Если некоторые эксперты назначают равные оценки, то для определения значения коэффициента конкордации вычисляются поправки [12]

$$T_j = \sum_{v=1}^{l_j} t_{jv}^3 - t_{jv},$$

где l_j - количество групп равных рангов для j -го эксперта; t_{jv} - количество рангов в группе $v = 1, 2, \dots, l_j$.

Коэффициент конкордации вычисляется по формуле [12]:

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^M (S_i - \bar{S})^2}{n^2 (m^3 - m) - n \sum_{j=1}^n T_j}. \quad (10)$$

Значение коэффициента конкордации изменяются в пределах от 0 до 1 при $W=0$ - полная несогласованность экспертов; при $W=1$ - полная согласованность.

Нулевое и близкое к нулю значение коэффициента конкордации означает, что состав экспертов подобран неудачно, степень знания ими сущности решаемой задачи оказывается существенно различной или же эксперты имеют разный производственный опыт. Может быть, руководитель недостаточно четко определил экспертам задачу.

Полной согласованности мнений экспертов, как правило, не будет. При значении коэффициента конкордации больших 0,5 можно принять гипотезу достаточной согласованности экспертов; при значениях меньше 0,5 следует уточнить состав экспертов и более четко сформулировать решаемую задачу (проблему).

Для уточнения состава экспертов можно воспользоваться коэффициентами ранговой корреляции; если какой-либо один или несколько (но меньшая часть) таких коэффициентов существенно отличается от остальных, может быть, соответствующих экспертов, есть смысл из группы исключить.

Значения коэффициентов парной ранговой корреляции вычисляются по формуле

$$\rho_{jk} = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^m (R_{ij} - R_{jk})^2}{m(m^2 - 1)}, \quad (11)$$

где $R_{ij} - R_{jk}$ - ранги оценок, назначенных i - тому предложению j и k экспертами; ($j \neq k$).

При наличии связанных рангов расчет коэффициентов парной корреляции производится по формуле [12]:

$$\rho_{jk} = \frac{\frac{m}{6}(m^2 - 1) - (\bar{T}_j - \bar{T}_k) - \sum_{i=1}^m (R_{ij} - R_{ik})^2}{\sqrt{(\frac{m}{6}(m^2 - 1) - 2\bar{T}_j) \cdot (\frac{m}{6}(m^2 - 1) - 2\bar{T}_k)}}, \quad (12)$$

где $\bar{T}_i = \frac{1}{12} \sum_{v=1}^{l_i} (t_{iv}^3 - t_{iv}) = \frac{T_i}{12}$, $i = j, k$, l_j, l_k - количество групп равных для экспертов с номерами j и k ; t_{jv}, t_{kv} - количество равных рангов в группе для экспертов с номерами j и k .

Коэффициент парной ранговой корреляции изменяется в пределах от -1 до +1; если $\rho_{jk} = 1$, то мнения j и k экспертов полностью совпадают; при $\rho_{jk} = -1$ - противоположны. Если значения коэффициентов парной корреляции оказываются отрицательными - эта ситуация свидетельствует о слишком больших разногласиях между экспертами, что может означать неудачно подобранный состав группы или нечетко поставленную задачу. В этом случае проводят уточнение задачи и повторение процедуры экспертного опроса.

В группе экспертов может оказаться один или несколько членов, мнения которых идут вразрез с мнением всех остальных членов экспертной группы. Такую ситуацию можно количественно описать с помощью коэффициентов согласованности, вычисляемых по формуле [12]

$$\bar{W}_j = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1(k \neq j)}^n \rho_{jk} \quad \text{где } j=1,2,\dots,m. \quad (12^*)$$

Данный коэффициент также изменяется в диапазоне от -1 до +1. Допустимыми являются значения коэффициента больше или равные 0,5.

Экспертов, мнения которых расходятся с мнением большинства, целесообразно исключить из состава экспертной группы [12].

В итоге проведения экспертного опроса был зафиксирован ряд возможных решений поставленной проблемы, но каждый из экспертов видит это решение несколько по-разному. Возникает задача формирования такого решения экспертной группы, которое бы в максимально возможной степени учитывало бы мнение всех экспертов. Таким образом, возникает задача группового выбора.

Различного рода советы и комиссии существуют с очень давних времен. Члены этих советов всегда сталкиваются с проблемой выбора, когда число альтернатив больше двух, однако, какого-либо общепринятого правила группового выбора в таких случаях не существовало. Первые формализованные процедуры группового выбора появились только в конце XVIII века. Авторами первых таких формализованных процедур группового выбора были французские ученые Борда и Кондорсе [12].

По правилу Борда первое место в групповом ранжировании занимает объект с наименьшей суммой рангов, второе место – объект со следующей наименьшей суммой и т.д.

Другим методом формирования результатов экспертного опроса является спортивный турнир, который проводится по кубковой системе следующим образом.

Первоначально число участников назначается равным 2^t , где t – целое число. Все участники турнира разбиваются на пары; попавшие в одну пару встречаются между собой.

Каждая встреча заканчивается выигрышем одного из участников и выбыванием проигравшего из турнира. Участник кубкового турнира, выигравший все встречи, считается победителем. Для выявления последующих мест в результатах соревнования необходимо всех участников, кроме победителя, снова разбить по группам и произвести повторный турнир.

Рассмотрев данный способ ранжирования (выбора) объектов, получим, что для ранжирования n элементов с помощью предложенного алгоритма нужно произвести $n-1$ просмотров исходного списка. В результате каждого просмотра определяется наиболее предпочтительный элемент среди имеющихся в исходном списке. Просмотр проводится по правилу кубкового турнира; спортивные встречи участников заменены на попарные сравнения элементов, которые выполняет эксперт.

Возможно решение данной проблемы на основе построения медианы Кемени, которая соответствует ранжированию с наименьшим рассогласованием.

Возможно использование метода экспертных ранжирований. Под групповым выбором обычно понимается выработка согласованного решения о порядке предпочтения рассматриваемых объектов на основе индивидуальных мнений экспертов группы. В состав экспертной группы часто включаются специалисты разных направлений, что обеспечивает возможность разностороннего анализа объектов. Коллективный выбор может быть получен либо в результате обсуждения рассматриваемой проблемы экспертной группой и принятия решения путем голосования, либо в результате процедуры, состоящей в том, что каждый член группы независимо от других (то есть без обязательного обсуждения проблемы со всеми экспертами) делает свой индивидуальный выбор, а затем, на основе индивидуальных мнений всех экспертов группы, по заранее установленному правилу, вырабатывается коллективное мнение.

Аксиоматические исследования принципов выработки группового решения на основе индивидуальных предпочтений группы экспертов были проведены Эрроу [5]. теорема «о невозможности демократии» как коллективного выбора, иначе называют «теоремой о неизбежности диктатора». Сформулирована американским экономистом Кеннетом Эрроу в 1951 году.[5, 12] Смысл этой теоремы состоит в том, что в рамках ординалистского подхода, когда предпочтения индивидуума относительно предлагаемых к выбору альтернатив не могут измеряться количественно, а только сравниваться, то есть одна альтернатива хуже или лучше другой, не существует метода объединения индивидуальных предпочтений для трёх и более альтернатив, который удовлетворял бы некоторым вполне справедливым условиям и всегда давал бы логически непротиворечивый результат.

На основе анализа ситуаций, возникающих при выработке группового решения, Эрроу были сформулированы пять аксиом, которым должно удовлетворять результирующее предпочтение (групповое решение) \succeq . Каждое из этих условий представляется естественным требованием, предъявляемым к коллективному выбору. Однако, совместное их выполнение невозможно, что и было установлено Эрроу.

Приведем сформулированные Эрроу условия [12]:

1. **Аксиома универсальности** – требует, чтобы система формирования группового решения была действенной при любом возможном распределении голосов, при любых предпочтениях избирателей.

2. **Аксиома единогласия**, в соответствии с которой единогласное мнение всех голосующих за выбор определенной альтернативы должно привести к коллективному выбору этой же альтернативы.

3. **Аксиома независимости от несвязанных альтернатив** – говорит о том, что в групповом упорядочении порядок альтернатив не должен измениться, при изменении отношений экспертов к другим альтернативам.

4. **Аксиома полноты**, согласно которой система формирования группового решения должна сравнивать любую пару альтернатив.

5. **Аксиома транзитивности** – предполагает, что система формирования группового

решения не должна нарушать транзитивность отношений экспертов, в ней не должно быть противоречий. Эту аксиому иногда называют еще аксиомой отсутствия диктатора.

Теорема Эрроу (о невозможности) [12]. Если число экспертов не меньше двух, а число альтернатив не меньше трех, то аксиомы 1- 5 несовместимы, т. е. нет правила группового решения, удовлетворяющего этим аксиомам.

Таким образом, теорема Эрроу доказывает, что все существующие в настоящее время системы голосования практически являются манипулируемыми, то есть результат голосования будет зависеть не только от мнения голосовавших, но также и от других факторов, в том числе даже от порядка, в котором кандидаты представлены в списке. Исключение составляет только правило диктатора, которое не является манипулируемым. Это в какой-то степени является оправданием живучести монархических идей, но апологеты этой, уже отжившей свой век формы правления, забывают о том, что правило диктатора не представляет возможности манипулирования результатами голосования, но дает возможность манипулировать мнением диктатора: не надо забывать, что старинное выражение «короля играет свита» родилось не на пустом месте, а отражает возможность ближайшего окружения монарха влиять на принимаемые решения.

Диктаторское правило аналогично лексикографическим правилам. Если диктатору безразличны некоторые альтернативы, то по ним групповое решение будет определяться следующим по рангу диктатором и т. д. [12]

Использование регрессионного и корреляционного анализа (КРА) требуем, чтобы все признаки были количественно измеренными. Методы КРА, основанные на использовании количественных параметров распределения (средние величины, дисперсия), называют *параметрическими методами*.

Вместе с тем в статистике, особенно при проведении социологических исследований, возникает потребность оценки тесноты связи между качественными (атрибутивными) признаками. Проблему оценки тесноты связи между атрибутивными признаками решают *непараметрические методы*. Сфера их использования значительно шире в сравнении с параметрическими методами, потому что не требуется использования условия нормального распределения результативной переменной, не ставится задача представления зависимости между атрибутивными признаками соответствующим уравнением. Здесь речь идет только о наличии установлении связи и измерения его тесноты.

Взаимосвязь между атрибутивными признаками анализируются посредством *таблиц взаимной сопряженности*. Они описывают комбинационные распределения совокупности по факторному признаку x и результативному y . Например, результаты социологического опроса населения относительно намерений принять участие на рынке ценных бумаг: распределение респондентов опроса по возрасту рассматривается как факторный признак x , а их распределение по склонности к риску как результативный признак y . *Таблицы взаимной сопряженности* могут иметь различную размерность. Простейшая размерность – 2×2 (таблица «четырёх полей»), когда по альтернативному признаку («да» – «нет», «хорошо» – «плохо» и т.д.) выделяются 2 группы.

При наличии стохастической связи оценка его тесноты базируется на отклонениях фактических частот f_{ij} от F_{ij} , пропорциональных итоговым частотам:

$$F_{ij} = \frac{f_{i0}f_{0j}}{n}$$

где f_{i0} - суммарные частоты по признаку x ; f_{0j} - суммарные частоты по признаку y ; n - объем совокупности. Очевидно, что

$$m = \sum_{i=1}^{m_x} f_{i0} = \sum_{j=1}^{m_y} f_{j0}$$

где m_x, m_y – соответственно количество групп по признакам x и y .

Абсолютную величину отклонений фактических частот f_{ij} от пропорциональных

$F_{ij} (f_{ij} - F_{ij})$ характеризуют статистическим критерием χ^2 (хи-квадрат).

$$\chi^2 = \sum_{i=2}^{m_x} \sum_{j=1}^{m_y} \frac{(f_{ij} - F_{ij})^2}{F_{ij}} = n \left(\sum_{i=1}^{m_x} \sum_{j=1}^{m_y} \frac{f_{ij}^2}{f_{i0} f_{0j}} - 1 \right)$$

Из-за отсутствия стохастической связи $\chi^2 = 0$. Для вывода о тесноте связи теоретическое значение χ^2 сравнивается с табличным $\chi^2_{\text{табл}}$. Последний выбирается из справочных математических таблиц критерия «хи»-квадрат в зависимости от принятого уровня значимости α (0,01 или 0,05), и степеней свободы $k = (m_x - 1)(m_y - 1)$. При $\chi^2 > \chi^2_{\text{табл}}$ делают вывод о наличии тесной связи между признаками x и y .

Относительной мерой тесноты стохастической связи между признаками служат также:

коэффициент взаимной сопряженности Чупрова

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{n \sqrt{(m_x - 1)(m_y - 1)}}}$$

Для рассмотренного примера выполним вычисления *коэффициент взаимной сопряженности Чупрова*

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{n \sqrt{(m_x - 1)(m_y - 1)}}} = \sqrt{\frac{142,85}{500 \cdot (2 - 1) \cdot (2 - 1)}} = 0,54$$

Но, следует отметить, что рассчитывать коэффициент Чупрова для таблицы «четырёх полей» не рекомендуется, так как при числе степеней свободы $v = (2-1)(2-1) = 1$ он будет больше коэффициента Пирсона в то время, как для таблиц большей размерности всегда $C < \chi^2$.

Коэффициент взаимной сопряженности Крамера (при $m_x \neq m_y$) характеризует меру связи двух номинальных переменных на основе критерия хи-квадрат. Применяется к таблицам сопряженности произвольной размерности

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{n \sqrt{(m_{\min} - 1)}}}$$

где m_{\min} — минимальное число групп (m_x или m_y).

Значение коэффициента C колеблется от 0 до 1 и теснота связи тем сильнее, чем более близко C к 1.

Достаточно часто в практике статистических исследований анализируются связи между альтернативными признаками, которые представлены группами с противоположными (взаимоисключающими) характеристиками. Тесноту связи в этом случае можно оценивать посредством *коэффициента ассоциации Д. Юла* и *коэффициента контингенции К. Пирсона*.

Для расчета указанных коэффициентов измерения тесноты связи между альтернативными признаками используется таблица взаимной сопряженности в виде корреляционной таблицы, которая носит название «четырёхклеточной таблицы».

Таблица

Четырёхклеточная таблица

a	b	$a+b$
c	d	$c+d$
$a+c$	$b+d$	$a+b+c+d$

При использовании табл. с частотами a, b, c, d коэффициент *ассоциации* (K_a)

вычисляется по формуле:

$$K_a = \frac{ad - bc}{ad + bc}$$

При $K_a > 0,3$ между изучаемыми качественными признаками существует корреляционная связь.

В случаях, когда один из показателей четырехклеточной таблицы отсутствует, величина коэффициента ассоциации будет равняться единице, что дает завышенную оценку тесноты связи между признаками. В этом случае необходимо рассчитывать *коэффициент контингенции* (K_k):

$$K_k = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(b+d)(a+c)(c+d)}}$$

Коэффициент контингенции находится в диапазоне от -1 к +1. Чем более близко K_k к (+1) или (-1), тем теснее связь между изучаемыми признаками. Коэффициент контингенции всегда меньше коэффициента ассоциации.

Для определения связи как между количественными, так и качественными признаками при условии, что значения этих признаков упорядочены по степени уменьшения или увеличения (ранжированные), может быть использован *коэффициент корреляции рангов Спирмена*. Рангами называют числа натурального ряда, которые представляются в баллах по определенным критериям элементов совокупности. При этом ранжирование проводится по каждому признаку отдельно: первый ранг предоставляется наименьшему значению признака, последний - наибольшему. Количество рангов равняется объему совокупности. Преимуществом этого подхода является то, что при отсутствии требования нормального распределения ранговые оценки тесноты связи целесообразно использовать для совокупности небольшого объема.

Показатель ранговой корреляции - коэффициент корреляции рангов Спирмена — рассчитывается по формуле:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{j=1}^n d_j^2}{n(n^2 - 1)}$$

где d_j — разность между рангами по одному и другому признаку ($d_j = R_{xj} - R_{yj}$); n - количество единиц в ряду. Если $d_j = 0$ $\rho = 1$ — существует тесная прямая связь. Если первому рангу по размеру одного признака соответствует последний ранг по размеру второго признака, второму рангу - предпоследний ранг второго признака и т. п., то $\rho = -1$ и существует тесная обратная связь. Если значение ρ близко к нулю, то связь слабая или ее вообще нет.

Для предварительной оценки тесноты связи между атрибутивными признаками используются также такие характеристики, как коэффициенты конкордации Фехнера и Кендэла.

Коэффициент конкордации Фехнера относится к простейшим показателям степени тесноты связи и иногда называют *коэффициентом корреляции знаков*, который был предложен немецким ученым Г. Фехнером (1801 — 1887). Этот показатель основан на оценке степени согласованности направлений отклонений индивидуальных значений факторного и результативного признаков от соответствующих средних. Для его расчета вычисляют средние значения результативного и факторного признаков, а затем проставляют знаки отклонений для всех значений взаимосвязанных пар признаков.

Обозначим через n_a число совпадений знаков отклонений индивидуальных величин от средних, Через n_e — число несовпадений таковых отклонений. Формула коэффициента Фехнера записывается так:

$$K_f = (n_a - n_e) / (n_a + n_e).$$

Коэффициент Фехнера может принимать различные значения в пределах от -1 до $+1$. Если знаки всех отклонений совпадут, то $n_s = 0$ и тогда коэффициент будет равен 1 , что свидетельствует о возможном наличии прямой связи. Если же знаки всех отклонений будут разными, тогда $n_a = 0$ и коэффициент Фехнера будет равен -1 , Отрицательное значение коэффициента дает основание предположить наличие обратной связи.

Как видно из приведенной формулы для расчета коэффициента Фехнера, величина этого показателя не зависит от величины отклонений факторного и результативного признаков от соответствующей средней величины. Поэтому нельзя говорить о степени тесты корреляционной связи, а тем более об оценке ее существенности на основании только коэффициента Фехнера. При малом объеме исходной информации коэффициент Фехнера практически решает ту же задачу, которая ставится при построении групповых корреляционных таблиц, т.е. отвечает на вопрос о наличии и направлении корреляционной связи между признаками. В том случае, если построена корреляционная или же групповая таблица, дополнительный расчет коэффициента Фехнера не имеет практической ценности.

М. Кендэл предложил еще одну меру связи между переменными x и y — *коэффициент корреляции рангов Кендэла* (τ):

$$\tau = \frac{2S}{n(n-1)},$$

где $S=P+Q$.

Для нахождения суммы S находят два слагаемых P и Q . При определении слагаемого P нужно установить, сколько чисел, находящихся справа от каждого из элементов последовательности рангов переменной y , имеют величину ранга, превышающую ранг рассматриваемого элемента.

Для совокупностей небольшого объема ($n < 30$) распределение рангового коэффициента корреляции не является нормальным, поэтому нецелесообразно использовать значения t по нормированной функции Лапласа для проверки гипотезы о величине рангового коэффициента корреляции. В справочной литературе приводится таблица предельных значений коэффициентов корреляции рангов Спирмэна при условии верности нулевой гипотезы об отсутствии корреляционной связи при заданном уровне значимости и определенном объеме выборочных данных.

Коэффициент Кендэла также изменяется в пределах от -1 до $+1$ и равен нулю при отсутствии связи между рядами рангов.

При достаточно большом числе наблюдений между коэффициентами корреляции рангов Спирмэна и коэффициентом корреляции рангов Кендэла существует следующее

соотношение: $\rho = \frac{3}{2} \tau$.

Существенность коэффициента корреляции рангов Кендэла проверяется при уровне значимости α по формуле:

$$\tau > t_{\alpha} \sqrt{\frac{2(2n+5)}{9n(n-1)}}.$$

Могут встретиться случаи, когда невозможно установить ранговые различия нескольких смежных значений. В этих случаях принято брать средний ранг (даже если он будет дробным числом) и полученный средний ранг приписывать каждому из таких значений, т.е. переходить к матрице переформированных рангов.

Если определяется теснота связи между k -м и l -м признаками, в рядах значений которых имеется соответственно q и g групп объединенных рангов, то формула коэффициента корреляции рангов Спирмэна примет вид:

$$\rho = \frac{\frac{n^3 - n}{6} - (T_k - T_l) - \sum_{i=1}^n d_i^2}{\sqrt{\left(\frac{n^3 - n}{6} - 2T_k\right) \times \left(\frac{n^3 - n}{6} - 2T_l\right)}}$$

где $T_k = \sum_{i=1}^q \frac{t_{ki}^3 - t_{ki}}{12}$; $T_l = \sum_{i=1}^q \frac{t_{li}^3 - t_{li}}{12}$; t_{ki} и t_{li} определяют количество единиц в i -й группе объединенных рангов соответствующего признака.

Скорректированная формула для вычисления коэффициента Корреляции рангов Кендэла будет иметь вид:

$$\tau = \frac{S}{\sqrt{\left(\frac{n(n-1)}{2} - V_k\right) \times \left(\frac{n(n-1)}{2} - V_l\right)}}$$

где $V_k = \sum_{i=1}^q \frac{t_{ki}(t_{ki} - 1)}{2}$; $V_l = \sum_{i=1}^q \frac{t_{li}(t_{li} - 1)}{2}$.

Важной составляющей задач прогнозирования является прогнозирование состояния развития техники и технологии на достаточно длительном периоде времени. Анализ показывает, что при использовании традиционных методов прогнозирования связанных с построением эконометрических моделей для получения относительно приемлемого прогноза требуется анализ 25 – 30 параметров, характеризующих конкретную отрасль производства, что в современных условиях вряд ли возможно. Именно поэтому возникла идея прогнозирования на основе интегральных показателей, к которым будет относиться информационный и производственный потенциалы.

Рассмотрим возможную форму взаимосвязи этих величин. Для этой цели рассмотрим кибернетическую модель производства, представленную на рис. 7. Рассмотрим какие данные должны подаваться на вход и выход этой модели.

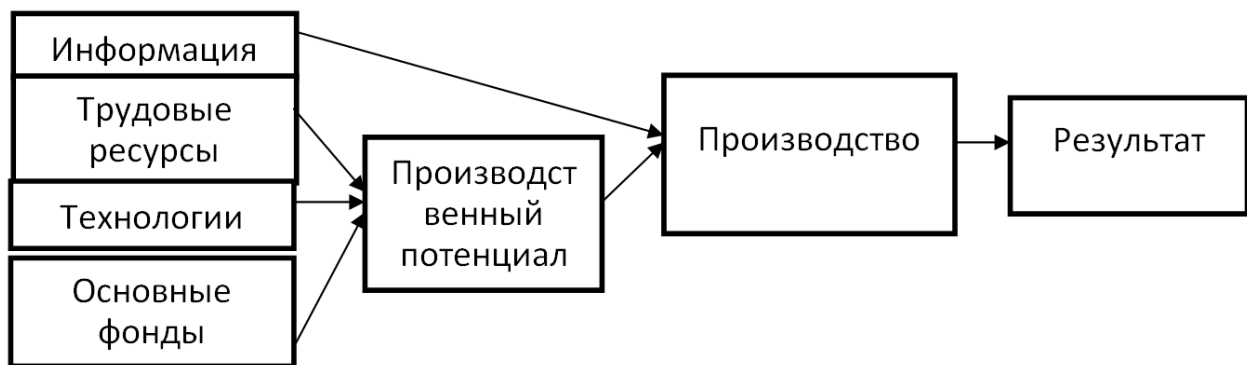


Рис. 7. Кибернетическая модель производства

Известно, что кибернетическую модель современного производства можно представить как обычно в виде «черного ящика» рис. 7 на вход которого подаются: информация, трудовые ресурсы, технологии, основные средства, а на выходе имеем результат, то есть величину, которую хотелось бы предвидеть заранее, то есть необходимо прогнозирование. Учитывая особенности современного производства факторы, подаваемые на вход: «трудовые ресурсы», «технологии», «основные фонды» можно объединить в обобщающий показатель «производственный потенциал предприятия».

Анализ представленной кибернетической модели позволяет сформулировать следующую гипотезу:

Гипотеза. Развитие техники и технологии будет характеризоваться информационным и промышленным потенциалами.

Это предположение дает возможность перейти от эконометрических моделей прогнозирования к моделям, основанным на понятии потенциалов, то есть рассмотреть зависимость состояния уровня развития техники и технологии от двух операторов, характеризующих информационное и промышленное обеспечение.

Понятное дело, что от формулировки идеи до практического воплощения ее в реальное производство проходит какой-то промежуток времени. А это означает, что задача прогнозирования должна решаться в динамической постановке. При этом величина временного лага будет характеризоваться запаздыванием, которое определяется выражением вида

$$T = t - \tau,$$

где τ – время инициирования разработки; t – время внедрения разработки.

Теперь для того чтобы выяснит смысл введенных величин необходимо построить исходную зависимость прогнозируемой величины $Q(t)$ от введенных потенциалов. В этом случае используем простейшую идею описания рассматриваемого процесса в бесконечно малых приращениях.

Действительно, за небольшой промежуток времени Δt в течении которого уровень информационного и промышленного потенциалов можно считать неизменным, значение прогнозируемой величина $Q(t)$ получит конечное приращение, которое будет зависеть от накопленной информации $I(t - \tau)$ и значения промышленного потенциала достигнутого к этому времени $\Pi(t)$, то есть примет значение равное

$$\Delta Q(t) = I(t - \tau) \cdot \Pi(t) \Delta t,$$

где $\Pi(t)$ – промышленный потенциал предприятия.

Переходя от бесконечно малых ко всему периоду прогнозирования получим

$$Q(t) = \frac{1}{\lambda} \int_0^t I(t - \tau) \Pi(t) dt \quad (13)$$

где λ – дисконтирующий множитель, характеризующий изменение качества информации, с течением времени, например, ее старение, потерю актуальности и т.п.

Вид подынтегральных функций $I(t - \tau)$ и $\Pi(t)$ в общем случае неизвестен, поэтому основная задача исследователя заключается в том, чтобы каким-то образом выйти на реальное представление этих зависимостей в явном виде. В этом случае используют простейший прием, примененный в [1]. Выдвинута гипотеза о том, что прогнозируемая величина $Q(t)$ будет зависеть от информационного потенциала по квадратичному закону. В этом случае согласно [1] в конкретный момент времени эта зависимость представляется в виде соотношения

$$Q = E \cdot V^2, \quad (14)$$

где E – характеризует интенсивность трансформации имеющегося объема информации в прогнозируемое явление.

Для дальнейших выкладок предположим, что величина промышленного потенциала не зависит от времени, то есть выполняется соотношение

$$\Pi(t) = const,$$

В этом случае соотношение (13) преобразуется к виду

$$Q(t) = \frac{\Pi_0}{\lambda} \int_0^t I(t - \tau) dt \quad (15)$$

где $\Pi_0 = \Pi(t) = const$.

Подставляя выражение (14) в (15) и проводя дифференцирование, получаем

$$\frac{dQ(t)}{dt} = 2EI_0 \frac{\partial I}{\partial \tau} \quad (16)$$

где I_0 – уровень информационного обеспечения в начальный момент времени при $t = 0$.

Продифференцировав соотношение (15), приходим к выражению

$$\frac{dQ(t)}{dt} = \frac{1}{\lambda} \cdot \frac{\partial I}{\partial \tau} \quad (17)$$

Приравнявая правые части выражений (16) и (17), после преобразований получаем

$$I(t - \tau) = 2EI_0\lambda\tau_0 \cdot \frac{\partial I}{\partial \tau}, \quad (18)$$

где τ_0 – период времени в течении которого накапливалась информация.

В целях определения параметра интенсивности трансформации E необходимо исходит из физических соображений выражения (14), согласно которому этот коэффициент представляет собой тангенс угла наклона касательной к кривой, заданной соотношением (14) в начальной точке. В этом случае выражение для E приобретает следующий вид

$$E = \frac{Q_0}{I_{\text{нак}}} \quad (19)$$

где Q_0 – уровень прогнозируемой величины в базисном периоде; $I_{\text{нак}}$ – накопленная информация к этому периоду.

Подставляя (19) в выражение (18) получим окончательное выражение для информационного потенциала

$$I(t - \tau) = \frac{2\lambda\tau_0 Q_0 I_0}{I_{\text{нак}}} \cdot \frac{\partial I}{\partial \tau}, \quad (20)$$

Подставляя найденное выражение для информационного потенциала, определяемое выражение (20) в соотношение (13), получаем

$$Q(t) = \frac{2\lambda\tau_0 Q_0 I_0}{I_{\text{нак}}} \cdot \int_0^t \frac{\partial I}{\partial \tau} \cdot \Pi_0 \Pi(t) dt, \quad (21)$$

Подынтегральное выражение в соотношении (21) представляет собой произведение двух функций, описывающих информационный и промышленный потенциалы.

Используя **вторую теорему о среднем**, утверждающую, что в том случае, когда подынтегральная функция $f(x)$ монотонна (нестрого) на отрезке $[a, b]$, а функция $g(x)$ интегрируема на $[a, b]$, то существует точка $\xi \in [a; b]$ такая что выполняется соотношение вида

$$\int_a^b f(x) \cdot g(x) dx = f(a) \int_a^{\xi} g(x) dx + f(b) \int_{\xi}^b g(x) dx,$$

применяя эту теорему к выражению (21), и положив

$$f(x) = \frac{\partial I}{\partial \tau}, \quad \text{а } g(x) = \Pi(t)$$

получим

$$\begin{aligned} & \frac{2\lambda\tau_0 Q_0 I_0}{I_{\text{нак}}} \cdot \int_0^t \frac{\partial I}{\partial \tau} \cdot \Pi_0 \Pi(t) dt = \\ & = \frac{2\lambda\tau_0 \Pi_0 Q_0 I_0}{I_{\text{нак}}} \cdot \left[\frac{\partial I}{\partial \tau}(0) \cdot \int_0^{\xi} \Pi(t) dt + \frac{\partial I}{\partial \tau}(t) \cdot \int_{\xi}^t \Pi(t) dt, \right] \end{aligned} \quad (22)$$

где $\xi \in [0; t]$.

Таким образом, соотношение вида (21) при помощи второй теоремы о среднем, удалось преобразовать к выражению (22), представляющее собой сумму интегралов. Анализируя (22) приходим к заключению, что исходное выражение (21) удалось свести к двум интегралам, которые зависят только от одной функции – промышленного потенциала $\Pi(t)$ и граничных значений информационного потенциала $\frac{\partial I}{\partial \tau}(0)$ и $\frac{\partial I}{\partial \tau}(t)$. Именно поэтому необходимо остановиться на методиках определения промышленного потенциала.

Общепринятым является представление о промышленном потенциале, как о возможности производства продукции в необходимом количестве и требуемом качестве при сложившихся производственных отношениях при имеющемся количестве ресурсов и их качестве. Составляющие данного показателя приведены на рис. 2.

С целью определения промышленного потенциала предприятия может быть использовано несколько стандартных методик:

- аналоговая, когда потенциал исследуемого предприятия сравнивается с известным образцом [2 – 4];
- сравнительная, то есть сравнение достигнутых значений составных параметров, описывающих потенциала исследуемого предприятия, со средними значениями по отрасли или группы предприятий [2];
- стоимостной, базирующийся на изучении стоимостной оценки элементов промышленного потенциала предприятия, и эффективности использования [3];
- методика, основанная на анализе производственной мощности предприятия [4].

Из всего сказанного можно сделать вывод о том, что основной интегральной характеристикой, отражающей все особенности развития предприятия, является объем производимой продукции в плановом периоде.

В настоящее время наиболее реальным воплощением идеи аппроксимации промышленного потенциала предприятия объемами производства является использование производственных функций. Действительно, промышленный потенциал предприятия должен в общем случае характеризовать способность предприятия выполнять задачи, для которых оно создавалось, то есть выпускать продукцию. Естественно это задача не имеет единственного решения, то есть один и тот же объем продукции можно выпускать самыми разнообразными способами, но с точки зрения исследователя, предприятия, имеющие одинаковый объем производства, имеют примерно равный и промышленный потенциал. Хотя конкретные составляющие этого потенциала могут и отличаться достаточно значительно.

Наиболее подходящей в этом случае будет являться известная производственная функция Кобба-Дугласа, отражающая зависимость объёма производства P от факторов производства – затрат труда L и капитала K . В наиболее общем виде функция может быть представлена следующим образом

$$P = A \cdot L^{\alpha} \cdot K^{\beta},$$

где A – технологический коэффициент; $\alpha \geq 0$ – коэффициент эластичности по труду; $\beta \geq 0$ – коэффициент эластичности по капиталу.

Если сумма показателей степени ($\alpha + \beta$) равна единице, то функция Кобба-Дугласа является линейно однородной, то есть она демонстрирует постоянную отдачу при изменении масштабов производства. Если сумма показателей степени больше единицы, функция отражает возрастающую отдачу, а если она меньше единицы, – убывающую.

Таким образом, для решения задачи прогнозирования необходимо задаться выражениями, определяющими информационный и промышленный потенциал. Информационный потенциал выражается соотношением (14), а промышленный потенциал может быть выражен по-разному или при помощи производственной функции типа Кобба-Дугласа. Но в [1, 10] предполагается аппроксимация промышленного потенциала в более обобщенном виде, но также через объем производства.

Кроме классов моделей прогнозирования, рассмотренных выше, существуют менее распространенные модели и методы прогнозирования. Среди них: метод опорных векторов (применяется, в основном, для прогнозирования движения рынков и цен на электроэнергию), генетический алгоритм (разработан и часто применяется для решения задач оптимизации, а также поисковых задач; однако некоторые его модификации позволяют решать задачи прогнозирования), модель на основе передаточных функций.

Главным недостатком упомянутых моделей и методов является недостаточно проработанная методологическая база, т. е. недостаточно подробное описание возможностей,

как моделей, так и путей определения их параметров. Кроме того, в открытом доступе можно найти лишь небольшое количество статей, посвященных применению данных методов.

Библиографический список

1. Гмошинский В.Г. Инженерное прогнозирование технологии строительства. – М.: Стройиздат, 1988. – 296 с.
2. Карсунцева О.В. Производственный потенциал предприятия машиностроения: оценка, динамика, резервы повышения: Монография. – М: ИНФРА-М, 2014. – 211 с.
3. Авдеенко В.Н., Котлов В.А. Производственный потенциал промышленного предприятия. – М.: Экономика, 1989. – 240 с.
4. Гунина И.А. Механизм развития экономического потенциала промышленного предприятия: теория, методы: монография. – Воронеж: Научная книга, 2005. – 238 с.
5. Баркалов С.А., Курочка П.Н., Серебрякова Е.А. Построение рейтинговой оценки на основе потоковой модели / С.А. Баркалов, П.Н. Курочка, Е.А. Серебрякова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2023. Т. 23. № 1. – С. 31-41.
6. Баркалов С.А., Курочка П.Н., Курносков В.Б. Статистика / С.А. Баркалов, П.Н. Курочка, В.Б. Курносков // Воронеж, «Научная книга», 2010. – 728 с.
7. Курочка П.Н., Чередниченко Н.Д. Задачи ресурсного планирования в строительном проекте / П.Н. Курочка, Н.Д. Чередниченко // В сборнике: XII всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014. Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН. 2014. С. 4745-4753.
8. Баркалов С.А. Построение интегральной оценки организационно-технологических решений на основе сингулярных разложений. / С.А. Баркалов, П.Н. Курочка // Системы управления и информационные технологии. Научно-технический журнал. №2 (64), 2016. Воронеж. 2016 г. – с. 39 – 46.
9. Баркалов С.А. Формирование производственной программы строительного предприятия. / С.А. Баркалов, П.Н. Курочка, Д.Н. Золотарев // Экономика и менеджмент систем управления / Научно-практический журнал, № 1.1(19) 2016. – с. 110-119.
10. Баркалов С.А. Формирование управленческого решения на основе построения комплексных оценок. / С.А. Баркалов, П.Н. Курочка // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2017. № 9. С. 67-76.
11. Курочка П.Н. Оценка надежности организационных структур произвольного вида, задающихся планарным графом / П.Н. Курочка, В.Г. Тельных // Научный вестник Воронеж. гос. арх.-строит. ун-та. Строительство и архитектура. – 2011. – № 3 (23). – С. 134–141.
12. Баркалов С.А., Бурков В.Н., Курочка П.Н., Скворцов В.О. Теория систем и системный анализ / С.А. Баркалов, В.Н. Бурков, П.Н. Курочка, В.О. Скворцов // Воронеж, ООО "Издательство "Научная книга". – 2009. – 625 с.
13. Ивахненко А.Г. Обзор задач, решаемых по алгоритмам Метода Группового Учета Аргументов (МГУА) // Group Method of Data Handling [электронный ресурс]. URL: <http://www.gmdh.net/articles/rus/obzor zad.pdf>
14. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2006. – 1104 с.
15. Чучуева И.А. Модель прогнозирования временных рядов по выборке максимального подобию : Дис. ... канд. техн. наук 05.13.18 / И.А. Чучуева – М., 2012. – 155 с.

MODELS AND METHODS OF PREDICTIVE EVALUATION OF ENGINEERING SOLUTIONS

Barkalov S.A., Kurochka P.N., Serebryakova E.A.

Barkalov Sergey Alekseevich*, Voronezh State Technical University, D. Sc. in Engineering, Prof., Head of the Department of Management

Russia, Voronezh, e-mail: sbarkalov@nm.ru, tel. 8-473-276-40-07

Kurochka Pavel Nikolaevich, Voronezh State Technical University, D. Sc. in Engineering, Prof., Professor of the Department of Management

Russia, Voronezh, e-mail: kpn55@rambler.ru, tel. 8-473-276-40-07

Serebryakova Elena Anatolyevna, Voronezh State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Digital and Industrial Economics

Russia, Voronezh, e-mail: sea-parish@mail.ru, 8-473-276-40-07

Abstract. The review of the main methods of predictive evaluation of organizational and technological decisions is carried out. Attention is drawn to the fact that the main way to solve difficult-to-formalize tasks is an expert survey, while there is a problem of quantifying the key quality of an expert - competence. It is shown that it is possible to do this based on a streaming model. A model of forecasting equipment and technology based on information and industrial potentials is presented.

Keywords: forecasting, forecasting models and methods, streaming model, information potential, industrial potential.

References

1. Gmoshinsky V.G. Engineering forecasting of construction technology. – M.: Stroyizdat, 1988. – 296 p.
2. Karsuntseva O.V. The production potential of a machine-building enterprise: assessment, dynamics, reserves of improvement: Monograph. - Moscow: INFRA-M, 2014. – 211s.
3. Avdeenko V.N., Kotlov V.A. Production potential of an industrial enterprise. – Moscow: Ekonomika, 1989. – 240 p.
4. Gunina I.A. The mechanism of development of the economic potential of an industrial enterprise: theory, methods: monograph. – Voronezh: Scientific Book, 2005. – 238 p.
5. Barkalov S.A., Kurochka P.N., Serebryakova E.A. Building a rating assessment based on a streaming model / S.A. Barkalov, P.N. Kurochka, E.A. Serebryakova // Bulletin of the South Ural State University. Series: Computer technology, control, radio electronics. - 2023. Vol. 23. No. 1. – pp. 31-41.
6. Barkalov S.A., Kurochka P.N., Kurnosov V.B. Statistics / S.A. Barkalov, P.N. Kurochka, V.B. Kurnosov // Voronezh, "Scientific Book", 2010. – 728 p.
7. Kurochka P.N., Cherednichenko N.D. Tasks of resource planning in a construction project / P.N. Kurochka, N.D. Cherednichenko // In the collection: The XII All-Russian meeting on the problems of VSPU management-2014. V.A. Trapeznikov Institute of Management Problems of the Russian Academy of Sciences. 2014. pp. 4745-4753.
8. Barkalov S.A. Construction of an integral assessment of organizational and technological solutions based on singular expansions. / S.A. Barkalov, P.N. Kurochka // Management systems and information technologies. Scientific and Technical Journal. No. 2 (64), 2016. Voronezh. 2016 – p. 39 – 46.
9. Barkalov S.A. Formation of the production program of a construction enterprise. / S.A. Barkalov, P.N. Kurochka, D.N. Zolotarev // Economics and management of management systems / Scientific and Practical Journal, No. 1.1(19) 2016. – pp. 110-119.
10. Barkalov S.A. Formation of a management decision based on the construction of

complex assessments. / S.A. Barkalov, P.N. Kurochka // FES: Finance. Economy. Strategy. 2017. No. 9. pp. 67-76.

11. Kurochka P.N. Evaluation of the reliability of organizational structures of an arbitrary type, given by a planar graph / P.N. Kurochka, V.G. Telnykh // Scientific Bulletin of Voronezh. state Arch.-builds. un-ta. Construction and architecture. – 2011. – № 3 (23). - Pp. 134-141.

12. Barkalov S.A., Burkov V.N., Kurochka P.N., Skvortsov V.O. Theory of systems and system analysis / S.A. Barkalov, V.N. Burkov, P.N. Kurochka, V.O. Skvortsov // Voronezh, Scientific Book Publishing House LLC. – 2009. – 625 p.

13. Ivakhnenko A.G. Overview of tasks solved by the algorithms of the Method of Group Accounting for Arguments (MGUA) // Group Method of Data Handling [electronic resource]. URL: <http://www.gmdh.net/articles/eng/obzorad.pdf>

14. Khaikin S. Neural networks: full course. Moscow: OOO I. D. Williams", 2006. - 1104 p.

15. Chuchueva I.A. Time series forecasting model based on the maximum similarity sample: Dis. ... cand. tech. Sciences 05.13.18 / I.A. Chuchueva - M., 2012. - 155 p.

УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫМИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

УДК 352.075

ОБЗОР ПОНЯТИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

С.А. Баев, Е.А. Серебрякова, Е.Е. Наумова, И.С. Артыщенко

Баев Степан Александрович*, Воронежский государственный технический университет, аспирант кафедры управления гр. аУО-22

Россия, Воронеж, e-mail: kartman22021997@gmail.com, тел.: +7-920-424-80-37

Серебрякова Елена Анатольевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики

Россия, г. Воронеж, e-mail: sea-parish@mail.ru, тел.: +7 (473) 271-54-00.

Наумова Екатерина Евгеньевна, Воронежский государственный технический университет студентка строительного факультета, гр. бПГС-195

Россия, Воронеж, e-mail: katinaumi@yandex.ru тел.: +7-952-552-85-14

Артыщенко Илья Степанович, Воронежский государственный технический университет, студент

Россия, Воронеж, e-mail: art.stepan@mail.ru тел.: +7-920-215-78-70

Аннотация. В настоящей работе приведен обзор недавних актуальных работ, посвященных изучению и разработке вопросов, связанных с инновационным потенциалом предприятия в условиях современной экономики. Приводится исследование подходов к пониманию сущности инновационного потенциала в различных его проявлениях, рассмотрены факторы и критерии, способствующие развитию инновационного потенциала.

Ключевые слова: инновационный потенциал, управление предприятием, экономика, развитие предприятия, новые технологии.

В XXI веке развитие общества в условиях научно-технического прогресса происходит очень интенсивно. На место традиционных методов развития экономики приходит информатизация всех сфер общественной жизни, обусловленная сменой мировоззрения людей, научным прогрессом и активным развитием рынка.

Цифровизация экономики, разработка конвергентных технологий и другие факторы создают тенденцию большого роста инновационной деятельности предприятий. Планирование инновационной деятельности – это очень трудоемкий процесс, который невозможен без учета инновационного потенциала предприятия.

Изучением и разработкой вопроса инновационного потенциала предприятий в условиях современной экономической ситуации занимаются многие исследователи: Ананьева Л.Ю., Апанасевич М. В., Быстрова Н.В., Воронина Л.А., Галстян А.С., Гуреев

П.М., Кизим А.А., Куфтырева М.С., Лашманова Ю.Ю., Сальников И.И., Симоненко Н.Н., Степанова Ю.Н., Стешин И.А. и др.

Мы считаем, что разработка вопроса инновационного потенциала является крайне важной как для предприятия, так и для экономического развития страны. Определение роли инновационного потенциала необходимо для успешного ведения инновационной деятельности в работе предприятия и роста экономики.

В представленной статье проведено исследование подходов к пониманию сущности инновационного потенциала в различных его проявлениях, рассмотрены факторы и критерии, способствующие развитию инновационного потенциала.

На сегодняшний день формирование фирмы подразумевает её умение адаптироваться под современные потребности человека. Каждая фирма старается быть первой в своем роде деятельности, но сейчас стала актуальна тенденция развития инновационных фирм, способных не просто адаптироваться под рыночную экономику, а быть чем-то большим, быть первым в том, что для многих кажется фантазией. Инновационные фирмы не последователи, это те фирмы, которые задают путь развития, которые постоянно развиваются. В таких фирмах все стремится не к простой конкуренции на рынке. Быть первым, стать монополистом новой идеи, технологии или способа. Одним из основных факторов успеха инновации на рынке является наличие у предприятия высокого инновационного потенциала. Несмотря на это самого по себе наличия высокого инновационного потенциала недостаточно для успешного внедрения инновации, так как главную роль здесь играет грамотное и эффективное управление инновационным потенциалом. Предприятие, эффективно управляющее инновационным потенциалом и успешно выводящее на рынок различные инновации, обеспечивает себе высокие конкурентные преимущества. Поэтому развитие инновационного потенциала весьма актуально на различных уровнях (отдельная организация, регион, страна, мир), поэтому важно изучить этот вопрос с разных ракурсов.

Трактовка термина «инновационный потенциал» вызывает затруднения в научном и практическом сообществе, ввиду множества вариаций его интерпретации. Проанализировав имеющиеся трактовки данного термина, автором [10] была сформирована собственная классификация подходов к определению «инновационного потенциала». Итогом исследования автора Лашмановой Ю.Ю. стала следующая трактовка «инновационного потенциала», определяемая как «способность предприятия выпускать конкурентоспособную продукцию на основе реализации стратегии инновационного развития его производственного потенциала» [10].

В начале своего исследования Кизим А.А. [8] формирует утверждение о том, что инновационная составляющая является источником непосредственно эффективного, конкурентоспособного и долгосрочного развития предприятия, а также формирует модель инновационного предприятия, в которой общий потенциал предприятия формируется из таких составляющих, как финансовый, интеллектуальный, научно-исследовательский, производственно-технологический и информационно-методический потенциалы, из каждого из которых следуют направления развития инновационного потенциала предприятия.

Таким образом, инновационная деятельность является ключевым аспектом для достижения предприятием своих целей и успешного функционирования в высококонкурентной рыночной среде, что обеспечивается уровнем инновационного потенциала предприятия.

В другом исследовании [13] авторы в первую очередь раскрывают основные положения определения инновационных процессов в организации, а также их успешности, которая выражается в достаточности финансирования и стратегической обеспеченности управления деятельностью организации.

Действительно, для осуществления инновационных процессов фирме необходимы внешние и внутренние инвестиционные ресурсы. Важную роль играют внешние ресурсы, начинающиеся с инновационной инфраструктуры и включающие, кроме того:

инновационный климат, законодательную, бюджетно-налоговую и кредитную поддержку государства. Внутренние инновационные ресурсы – это совокупность финансовых и материальных ресурсов, нематериальных активов, имеющихся в организации при реализации инновационных проектов.

Авторы выделяют, что основными инновационными ресурсами в организации выступают ее нематериальные активы и, вместе с тем, незавершенные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

Ананьевой Л.Ю. в статье [1] в сжатой форме сформированы основные понятия категории, которые в обобщенном и систематизированном виде дают представление о понятии «инновационного потенциала».

Соответственно, инновационный потенциал отражает способность предприятия к эффективной реализации различных функциональных задач при максимальном использовании его ресурсной базы, к компонентам которой относятся: технико-технологические, финансовые, материальные, интеллектуальные, кадровые, инфраструктурные ресурсы и источники повышения результативности деятельности.

В следующей статье [6] коллектив авторов в первую очередь исследует понимание как отдельных категорий терминов «инновация» и «потенциал», так и, непосредственно, определения «инновационный потенциал».

В вопросе исследования термина «инновационный потенциал» авторы указывают на то, что его надо рассматривать как скрытый признак возможностей экономического субъекта к изменениям, для оценки которого необходимо использовать косвенные методы измерения, делая акцент на будущую перспективу.

Соответственно, «инновационный потенциал является основой инновационной деятельности», а непосредственно инновационная деятельность выступает инструментом повышения эффективности экономической деятельности любого предприятия, способствуя усилению конкурентоспособности, повышению устойчивости и стабильности деятельности, адаптации и использовании возникающих изменений и возможностей и иного. [6]

Так, инновационный потенциал – это совокупность материальных и нематериальных возможностей развития предприятия, которые можно оценить по ряду различных критериев с помощью различных методик.

Непосредственно структура инновационного потенциала включает в себя инновационный потенциал материальных ресурсов предприятия и его интеллектуальный потенциал.

Инновационный потенциал предприятия можно в первую очередь мобилизовать и, непосредственно, во вторую повысить и укрепить, используя комплекс мер различного характера, таких как научные, поддерживающие, экономические, организационные и морально-психологические методы.

Далее, в первую очередь следует отметить, что одним из ключевых вопросов, раскрываемых в исследовании Апанасевич М.В. [2], является формирование ключевых аспектов, отражающих сущность инновационного потенциала, через совокупность категорий человеческого, производственного и репутационного потенциала. По мнению автора, развитие указанных категорий в динамике непосредственно способствует и развитию инновационного потенциала промышленного предприятия.

Соответственно, для оценки инновационного потенциала, требуется проанализировать соответствующие коэффициенты каждой из категорий потенциалов на предыдущий отчетный период, их темпы роста и сопоставить показатели за несколько исследуемых периодов. Впоследствии с использованием балльной оценки выявить направления изменения исследуемых показателей с определением причин их падения или увеличения.

Заключительным этапом является корректировка полученных данных на инновационную деятельность промышленного предприятия, что позволяет определить непосредственно уровень инновационного потенциала.

Таким образом, использование разработанной автором методики позволяет всесторонне оценить инновационный потенциал, выявлять направления его улучшения и развития на предприятии, а также сильные и слабые аспекты в деятельности промышленного предприятия [2].

Анализируя методики оценки инновационного потенциала, Кизим А.А. отдельное внимание уделяет концепции бережливого производства, которая заключается в ориентации на максимальное совершенствование совокупности бизнес-процессов на предприятии. Полученная система коэффициентов по каждому из существенных направлений проявления инновационного потенциала и их пороговых значений дает возможность иметь систему объективных оценочных выводов об уровне развития предприятий, с последующей разработкой направлений развития инновационного потенциала и деятельности предприятия [8].

В представленном далее исследовании [16] авторы раскрывают особенности различных методик оценки инновационности предприятий и приходят к выводу о необходимости формирования совокупности специализированных характеристик инновационности предприятий.

Одним из таких показателей для оценки инновационности предприятия выделяют отношение получаемой эффективности и понесенных затрат в сфере исследований и разработок. В результате формируется непосредственно показатель потенциала инноваций.

Среди методик оценки инновационного потенциала предприятия авторы [3] выделяют диагностический и детальный методы, тогда как с экономической точки зрения группы показателей инновационного потенциала классифицируются на кадровые показатели, затратные показатели и материально-техническую базу, необходимую для массового производства инновационного продукта.

Соответственно, инновационный потенциал, формируемый из совокупности экономических и иных ресурсов предприятия, обеспечивает его конкурентное преимущество в рыночной среде и обеспечивает результативность финансово-хозяйственной деятельности [3].

Таким образом, мы утверждаем, что подробный анализ и оценка всех аспектов внутренней и внешней деятельности предприятия предоставляет возможность выявить наиболее успешные пути развития фирмы на основе инновационной деятельности.

Исследователи анализируют инновационный потенциал не только предприятия, в частности, но и региона.

В своей работе Воронина Л.А. и Савчук С.Б. [4] исследовали вопрос инновационного потенциала региона и, соответственно, в первую очередь провели обзорный анализ существующих методик оценки инновационного потенциала региона на основе работ таких авторов, как: Москвина О.С., Матвейкин В.Г., Шляхто И.В., Маскайкин Е.П. и Арцер Т.В.

Непосредственно для практического исследования выбранной темы авторами была сформирована методика оценки инновационного потенциала региона с использованием данных аналитического доклада «Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации» и с ее испытанием на примере Краснодарского края. Её продуктивность заключается в том, что оценка сформированного показателя в динамике, а также его сопоставление с потенциально возможными максимальными значениями, позволяет комплексно оценить инновационный потенциал региона [4].

В следующей статье [15] автор Стешин И.А. поставил перед собой задачу сформировать комплексную систему показателей для оценки инновационного потенциала предприятия, которая имела бы в своем основании фактор регионального расположения предприятия.

В своей методике автор предлагает в первую очередь исследовать комплекс внутренних инновационных показателей деятельности организации, которые подразделяются на интеллектуальный, научно-исследовательский, производственно-технический и финансовый компоненты.

В свою очередь к факторам внешней среды относятся факторы макро- и микросреды, среди которых автор акцентирует внимание на факторе регионального расположения предприятия и методе экспертных оценок. В данном контексте автор выделяет такие направления анализа, как: техническое и технологическое направление развитие региона и его соответствие анализируемому предприятию, количество инвестиций на душу населения, коэффициент инвестиций в проекты и коэффициент логистической инфраструктуры.

Таким образом, автор делает вывод, что среди прочих внешних факторов оценка региональных факторов позволяет получить важную информацию для дальнейшего поднятия уровня инновационного потенциала предприятия [15].

В своем исследовании Пирогова Е.В. [11] раскрывает такую категорию, как «инновационный кластер», под которой подразумевается система взаимозависимых и взаимодополняющих институтов из различных областей социо-экономической сферы, которые в совокупности проводят инновационную деятельность, развивая инновационный потенциал определенного субъекта (в работе автора – региона).

Соответственно, такие центры ответственности формируют структуру инновационного кластера и в совокупности становятся катализатором инновационного потенциала региона, разрабатывая направления инновационного развития.

В заключение Пирогова Е.В. утверждает, что каждый регион обладает существенным объемом инновационного потенциала, ввиду чего вопрос создания и активного развития инновационных кластеров на уровне отдельно взятого региона приобретает особую актуальность, так как разрешение данного вопроса может поспособствовать более эффективному и результативному развитию всей страны в целом [11].

Таким образом, инновационный потенциал региона – это совокупность ответственных центров, которые, образуя систему, помогают развивать региону определенные компетенции.

В следующей статье [9] автор исследует вопрос инноваций с точки зрения международных отношений. В настоящее время между государствами идет не прекращающаяся конкурентная борьба за различные ресурсы, позиции на рынках, создание собственных преимуществ, что в существенной степени раскрывается через их стратегические цели и инновационный потенциал, а также является факторами, из-за которых в современности невозможно достичь глобального инновационного прогресса.

Концепции международных отношений, по мнению автора, можно рассматривать с точки зрения реализма – борьба за власть, конкуренция и конфликты, а также с точки зрения либерализма, которая, в свою очередь, продвигает идеи глобального сотрудничества и совместного развития. Автор считает, что в данном контексте в современную эпоху инновационная деятельность государств, в различных сферах, таких как экономика, наука, технологии, информация и иные способствует развитию не только в пределах одного государства, но и в глобальных рамках.

Соответственно, ключевая идея заключается в том, что в настоящее время вопрос развития инновационного потенциала и инновационной деятельности занимает важное место в вопросе взаимодействия государств между собой, ввиду перманентной конкурентной международной борьбы за лидирующие позиции в различных сферах и рынках, а также создания новшеств, которые могут поспособствовать глобальному прогрессу [9].

Мы рассмотрели понятие «инновационный потенциал» в системе взаимоотношений: предприятие-регион-мир. Можно сделать вывод, что инновационный потенциал предприятия нужно рассматривать именно в контексте этой триады, чтобы развитие фирмы было наиболее успешным и эффективным.

Не менее важен аспект внедрения инновационного потенциала предприятия во все сферы жизни общества.

Проводя исследование концепции инновационного потенциала экономических субъектов [7] Дементьева А.К. выделяет внутренние характеристики, а именно ресурсные, интеллектуально-кадровые, организационно-управленческие, рыночные, а также внешние

характеристики – интеграционные, факторные, регулирующие составляющие. Данные характеристики в работе автора образуют систему возможностей генерации и внедрения в практическое пользование инновационных разработок, которые опираются на ресурсный, научно-технический, коммерциализации инновационных разработок, интеллектуально-кадровый, рыночный и внешнеэкономический потенциалы соответственно, что формирует цикл трансформации инновационного потенциала.

В вопросе коммерциализации инновационных разработок в условиях цифровизации экономики Дементьева А.К. при оценке инновационного потенциала предприятия выделяет такие категории, как: принадлежность инновационной разработки к конвергентным технологиям, а также возможность адаптации инновационной разработки к условиям цифровой экономики. Вместе с тем, важными факторами соответствия деятельности организации цифровизации экономики в целях развития инновационного потенциала становятся наличие соответствующего информационного оборудования и обеспечения, квалифицированного персонала и разработок в сфере информационных технологий, конкурентной среды и возможностей для интеграции и реализации инновационных решений в условиях цифровизации экономики [7].

В данном исследовании [14] автор раскрывает вопросы финансирования инновационной деятельности и, соответственно, ее окупаемости и результативности.

Рассматривая методологию окупаемости затрат инновационного потенциала Степанова Ю.Н. и Исакова Е.И. в первую очередь формируют схему расчета показателей ресурсов инновационного потенциала, в которой соответственно проводится анализ таких показателей, как финансовые, трудовые, материальные и технологические, по результатам которого проводится определение типа инновационного потенциала по категориям его уровня.

Таким образом, эффективность ведения инновационной деятельности и ее окупаемость зависят от того, насколько успешно внедряются инновации во все сферы деятельности организации и какой результативности вследствие этого достигает организация [14].

Таким образом, мы пришли к выводу о том, что инновационный потенциал предприятия – это сложный и многогранный процесс, который требует больших вложений материального и нематериального характера.

В заключение авторы выделяют элементы внутренней среды, формирующей направления оценки инновационного потенциала организации и аналитические методы оценки инновационного потенциала организации, делая утверждение, что «управление инновационным потенциалом является составляющим элементом управления инновационным процессом и начальной стадией инновационной деятельности организации», и, непосредственно, инновационная деятельность выступает основополагающим фактором эффективного и долгосрочного развития организации в конкурентных рыночных условиях [12].

Подводя итог, можно утверждать, что инновационный потенциал – многогранное понятие, которое является первоосновой инновационной деятельности, которая, в свою очередь, находится в непосредственной взаимосвязи со всей системой составляющих экономической деятельности любого субъекта. В то время как управление инновационным потенциалом – сложный многоуровневый процесс, который характеризуется планированием ресурсов для производства инновационного продукта, повышением их количества и качества, выявлением инновационных барьеров и разработкой мероприятий по их преодолению, а также для дальнейшей эффективной реализации инноваций.

Таким образом, в данной исследовательской работе был комплексно и всестороннее рассмотрен вопрос инновационного потенциала в узком и широком смысле.

Библиографический список

1. Ананьева Л.Ю. Инновационный потенциал предприятия / Л.Ю. Ананьева // Образовательный портал «Справочник», 2018. – URL: https://spravochnick.ru/innovacionnyy_menedzhment/innovacionnyy_potencial_predpriyatiya/#struktura-innovacionnogo-potenciala-predpriyatiya.
2. Апанасевич М. В. Разработка методики оценки уровня инновационного потенциала промышленного предприятия // Digital transformation, 2022. – № 28 (2). – С. 5-13.
3. Быстрова Н.В. Инновационный потенциал предприятия: экономический аспект / Н.В. Быстрова, С.А. Цыплакова, А.А. Бушуева // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования, 2019. – С. 1(35). – С. 123-128.
4. Воронина Л.А. Оценка динамики состояния инновационного потенциала Краснодарского края /Л.А. Воронина, С.Б. Савчук // Инновации (Инновационная деятельность в регионах), 2015. – № 6 (200). – С. 105-110.
5. Галстян А.С. Инновационный потенциал как ключевой фактор устойчивого развития предприятий / А.С. Галстян // Ученые записи крымского инженерно-педагогического университета, 2021. – № 2(72). – С. 71-77.
6. Гуреев П.М. Инновационный потенциал: проблемы определения и оценки / П.М. Гуреев, В.Н. Гришин // ИННОВАЦИИ (ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА), 2017. – №4. – С. 89-92.
7. Дементьева А.К. Потенциал коммерциализации инновационных разработок как основная составляющая инновационного потенциала предприятий в условиях цифровизации экономики / А.К. Дементьева // Вестник современных исследований, 2018. – № 7.3(22). – С. 432-435.
8. Кизим А.А. Теоретические аспекты управления инновационным потенциалом предприятия / А.А. Кизим, А.А. Секун // Наука и образование: Хозяйство и экономика, предпринимательство, право и управление, 2017. – № 7(86). – С. 34-38.
9. Куфтырева М.С. Инновационный потенциал в международных отношениях / М.С. Куфтырева // Скиф. Вопросы студенческой науки, 2020. – № 9(49). – С. 54-59.
10. Лашманова Ю.Ю. К вопросу о сущности инновационного потенциала организации / Ю.Ю. Лашманова // Серия: Экономика и право, 2017. – № 4. – С. 19-23.
11. Пирогова Е.В. Формирование инновационных кластеров как механизм развития инновационного потенциала региона / Е.В. Пирогова, З.И. Азиева // Вестник академии знаний, 2020. – № 40(5). – С. 380-385.
12. Сальников И.И. Организационно-методические аспекты управления инновационным потенциалом организации / И.И. Сальников, Н.В. Шевцова, А.С. Высочиненко // Экономика: вчера, сегодня, завтра, 2020. – № 11-1. – С. 399-408.
13. Симоненко Н.Н. Инновационный потенциал организации (фирмы) / Н.Н. Симоненко, В.Н. Симоненко // Международный журнал экспериментального образования, 2014. – № 5(2). – С. 130-133.
14. Степанова Ю.Н. Методика окупаемости затрат ресурсов инновационного потенциала / Ю.Н. Степанова, Е.И. Исакова // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика, 2019. – № 3(46). – С. 281-286.
15. Стешин И.А. Оценка воздействия внешних региональных факторов на инновационный потенциал предприятия / И.А. Стешин // Социальные и экономические системы, 2022. – № 5(29). – С. 199-210.
16. Филин Н.Н. Инновационная деятельность предприятия: активность, эффективность, потенциал / Н.Н. Филин, Р.М. Булатова, С.Ш. Мурадова // Фундаментальные исследования, 2018. – № 12-1. – С. 179-183.

OVERVIEW OF THE CONCEPT OF INNOVATIVE POTENTIAL OF AN ENTERPRISE

S.A. Baev, E.A. Serebryakova, E.E. Naumova, I.S. Artyshchenko

Baev Stepan Aleksandrovich* Voronezh State Technical University post-graduate student of the Department of Management, gr. aUO-22

Russia, Voronezh, e-mail: kartman22021997@gmail.com, tel.: +7-920-424-80-37

Serebryakova Elena Anatolievna, Voronezh State Technical University, PhD in Economics, associate Professor of the Department of Digital and Industrial Economics

Russia, Voronezh, e-mail: sea-parish@mail.ru, tel. +7-473-271-54-00

Naumova Ekaterina Evgenievna, Voronezh State Technical University, student of the Faculty of Civil Engineering, gr. bPGS-195

Russia, Voronezh, e-mail: katinaumi@yandex.ru, tel.: +7-952-552-85-14

Artyshchenko Ilya Stepanovich, Voronezh State Technical University, student

Russia, Voronezh, e-mail: art.stepan@mail.ru, tel.: +7-920-215-78-70

Abstract. This paper provides an overview of recent relevant works devoted to the study and development of issues related to the innovative potential of an enterprise in a modern economy. A study of approaches to understanding the essence of innovative potential in its various manifestations is given, factors and criteria that contribute to the development of innovative potential are considered.

Key words: innovation potential, enterprise management, economics, enterprise development, new technologies.

References

1. Anan'eva L.Yu. Innovative potential of the enterprise / L.Yu. Ananyeva // Educational portal "Spravochnik", 2018. - URL: https://spravochnik.ru/innovacionnyy_management/innovacionnyy_potencial_predpriyatiya/#struktura-innovacionnogo-potenciala-predpriyatiya.
2. Apanasevich M. V. Development of a methodology for assessing the level of innovative potential of an industrial enterprise // Digital transformation, 2022. - No. 28 (2). - P. 5-13.
3. Bystrova N.V. Innovative potential of the enterprise: economic aspect / N.V. Bystrova, S.A. Tsyplakova, A.A. Bushueva // Innovative economy: prospects for development and improvement, 2019. - P. 1(35). - S. 123-128.
4. Voronina L.A. Assessment of the dynamics of the state of the innovative potential of the Krasnodar Territory / L.A. Voronina, S.B. Savchuk // Innovations (Innovation activity in the regions), 2015. - No. 6 (200). - S. 105-110.
5. Galstyan A.S. Innovative potential as a key factor in the sustainable development of enterprises / A.S. Galstyan // Scientific records of the Crimean Engineering and Pedagogical University, 2021. - No. 2 (72). - S. 71-77.
6. Gureev P.M. Innovative potential: problems of definition and evaluation / P.M. Gureev, V.N. Grishin // INNOVATIONS (INNOVATIVE ECONOMY), 2017. - No. 4. - S. 89-92.
7. Dementieva A.K. The potential of commercialization of innovative developments as the main component of the innovative potential of enterprises in the context of digitalization of the economy / A.K. Dementieva // Bulletin of Modern Research, 2018. - No. 7.3(22). - S. 432-435.
8. Kizim A.A. Theoretical aspects of managing the innovative potential of the enterprise / A.A. Kizim, A.A. Sekun // Science and Education: Economy and Economics, Entrepreneurship, Law and Management, 2017. - No. 7(86). - S. 34-38.
9. Kuftyreva M.S. Innovation potential in international relations / M.S. Kuftyreva // Skif. Issues of student science, 2020. - No. 9 (49). - S. 54-59.

10. Lashmanova Yu.Yu. To the question of the essence of the organization's innovative potential / Yu.Yu. Lashmanova // Series: Economics and Law, 2017. - No. 4. - P. 19-23.
11. Pirogova E.V. Formation of innovative clusters as a mechanism for the development of the region's innovative potential / E.V. Pirogova, Z.I. Aziev // Bulletin of the Academy of Knowledge, 2020. - No. 40(5). – S. 380-385.
12. Salnikov I.I. Organizational and methodological aspects of managing the organization's innovative potential / I.I. Salnikov, N.V. Shevtsova, A.S. Vysochinenko // Economics: yesterday, today, tomorrow, 2020. - No. 11-1. – S. 399-408.
13. Simonenko N.N. Innovative potential of an organization (firm) / N.N. Simonenko, V.N. Simonenko // International Journal of Experimental Education, 2014. - No. 5(2). - S. 130-133.
14. Stepanova Yu.N. The methodology of cost recovery of resources of innovative potential / Yu.N. Stepanova, E.I. Isakova // Actual directions of scientific research of the XXI century: theory and practice, 2019. - No. 3(46). - S. 281-286.
15. Steshin I.A. Assessment of the impact of external regional factors on the innovative potential of the enterprise / I.A. Steshin // Social and economic systems, 2022. - No. 5(29). - S. 199-210.
16. Filin N.N. Innovative activity of the enterprise: activity, efficiency, potential / N.N. Filin, R.M. Bulatova, S.Sh. Muradova // Fundamental Research, 2018. - No. 12-1. - S. 179-183.

Е.А. Бернова

*Бернова Елена Анатольевна, Воронежский государственный технический университет, аспирант кафедры управления
Россия, г. Воронеж, e-mail: bernova.elena.a@gmail, тел.: +7-915-288-51-83*

Аннотация. В статье представлен анализ видов и типов конфликтов, а также методы и механизмы их разрешения. Конфликты - это основная разрушающая сила, которая приводит к неэффективному использованию ресурсов, отвлечению ресурсов от основного производственного процесса. В современном производственном процессе, важную роль играет взаимодействия трудовых ресурсов разных типов и форм. Типология и определение источников конфликта играет важную роль для их дальнейшего разрешения. Конфликты за ресурсы могут быть разрешены, однако, идеологические конфликты не имеют общего решения. Основополагающей типологией конфликта является экономический, ценностный и властный типы конфликтов. Также конфликты можно классифицировать как межличностные, межгрупповые и межнациональные. Конфликт рождает поляризацию мнений. Основополагающих подходов к разрешению конфликтов являются стратегии: «выигрыш-проигрыш», «проигрыш-проигрыш» и «выигрыш-выигрыш».

Ключевые слова: конфликт, разрешение конфликтов, управление организацией, поляризация

Существует несколько подходов к моделированию природы конфликта – и, соответственно, методам его разрешения. Можно условно выделить два. В одной парадигме конфликт представляет собой борьбу за ресурсы, которые можно трактовать как в узком смысле (материальные блага), так и более широко (властный ресурс). Такая картина мира предполагает игру с нулевой суммой: имеется определенный запас ресурсов – и спор сторон заключается в том, каким образом следует «разделить имеющийся пирог». Такой подход, предельно упрощая, можно условно назвать марксистским: существует классовая борьба, лежащая в основе всех наблюдаемых социальных явлений, а предлагаемые объяснительные схемы являются не чем иным, как идеологической надстройкой – тем, что психологи называют рационализацией.

Однако, на конфликт можно посмотреть и по-другому, а именно – как на столкновение двух (или более) мировоззрений, несводимых одно к другому. Здесь уже спор идет не о распределении ресурсов (в широком смысле слова), а об истине – о действительном положении вещей. Такую ситуацию можно моделировать следующим образом: существует набор «состояний мира» (он может быть конечным или бесконечным, дискретным или непрерывным), и различные участники приписывают разные вероятности – т.н. предпосылочные убеждения (prior beliefs) различным состояниям. Это может быть, например, вероятность того, что при следующем бросании игрального кубика выпадет 6 очков, или же оцененная корреляция между жесткостью введенных санкций и перспективами обрушения политического режима. Каждый из участников получает определенную информацию – и начинается обмен мнениями. В этой картине мира «разрешением» конфликта будет согласие относительно действительного положения дел. В организационных структурах конфликты периодически возникают на обоих уровнях, и для их успешного разрешения требуется, в первую очередь, определить их истинную природу, поскольку зачастую конфликт чисто экономического характера «маскируется» под идейный, но бывает и наоборот. Если смотреть на руководителя как на арбитра в конфликте, то его круг обязанностей будет различным в зависимости от того, какой тип конфликта имеет место. В случае спора о распределении ресурсов вопрос сводится к созданию механизма коллективного принятия решений – этим занимается область дизайна механизмов

(mechanism design); надо заметить, что предложенный механизм не обязан быть диктаторским: руководитель может, например, разработать процедуру выборов, по результатам которой, будут распределены ресурсы.

В случае идейного конфликта от руководителя требуется, скорее, содействие поиску истины. И здесь возникает вопрос: должен ли он включаться в спор с позиции одного из участников и на ее базе искать примирения – или же стоит попытаться «встать над дискуссией» и в рамках собственной парадигмы найти выход, который в слепоте спора не видит ни одна из сторон. Существуют две конфликтующие стороны и сторонний наблюдатель (руководитель), который может включиться в ситуацию. Его первоочередной задачей является определить, с какой из двух «моделей» он имеет дело. Игра развивается динамически – и на каждом новом этапе к нему поступает новая информация о ходе конфликта; он выбирает (i) время, когда вмешаться и (ii) то, каким образом ему следует «вступить в игру».

Разработка подходов к разрешению конфликтов осложняется вариативностью последних. Как было сказано выше, истинные источники конфликта не всегда явные, что осложняет разработку методов их решения. Ряд авторов разрабатывают и используют различные методы и подходы к разрешению конфликтов и их классификации.

В первую очередь обратимся к литературе объясняющей понятие конфликта и их дифференциацию. К примеру, «Конкуренция и несогласие: два вида конфликтов и их разрешение» Вильгельма Уберта⁷. В данной статье ставится задача разработать простую типологию межличностных конфликтов. Классификация конфликта может быть основана на источниках конфликтов или на способах их разрешения. Важным выводом автора является идентификация зависимости методов разрешения конфликта и источников конфликта. Формы и источники конфликта могут являться ресурсом для поисков выхода из него. Автором предпринята попытка описать сущность юридического метода разрешения конфликтов, где право будет описываться в терминах специфического способа восприятия участников конфликта и отношений между ними. В то же время показывается, как юридический подход к разрешению конфликтов сопровождается и вытекает из некоторых простых числовых расстановок факторов. Автор различает диады и триады конфликтующих сторон. Согласно, исследованию триада является более эффективной формой разрешения конфликта. Третьей стороной конфликта в триаде является посредник, который находится вне исходного источника конфликта. Данное положение посредника делает его третейским судьей, открывая более широкие возможности выбора и, соответственно, увеличивает вариативность способов и методов разрешения конфликта. Данная теоретическая работа дает направление дальнейших исследований в области разрешения конфликтов. Обратимся к моделированию.

Модель разрешения конфликтов была сформулирована группой австралийских психологов Дэвидсон и Вуд в статье «Модель разрешения конфликта»⁸, которые приступили к интеграции литературы о достижении взаимовыгодных результатов в конфликтной ситуации, чтобы создать наилучший предписывающий процесс разрешения конфликтов. Ряд экспериментальных исследований, проведенных в Университете Тасмании со студентами и детьми школьного возраста, выявил значительное улучшение результатов в разрешении конфликтов после тренировки навыков слушания, уверенности в себе и решения проблем, определенных в модели. Эти навыки также являются ключевыми элементами теории здоровых отношений, сформулированной в 1970 году Томасом Гордоном и реализованной в тренинге по повышению эффективности родителей (ПЭТ)⁹. В центре внимания этой работы было развитие индивидуальной ориентации на бесприигрышный подход к разрешению

⁷ Aubert V. Competition and dissensus: two types of conflict and of conflict resolution // Journal of Conflict resolution - 1963. - Vol. 7. - №.1 - p. 26-42

⁸ Davidson J., Wood C. A Conflict Resolution Model // Journal of Peace Psychology - 2004. - Vol. 43. - №.1 - p. 6-13

⁹ Dr. Thomas Gordon's, Parent Effectiveness Training, <https://www.gordontraining.com/parent-programs/parent-effectiveness-training-p-e-t/>

конфликтов и результат обучения соответствующим навыкам, которые, как считается, оптимизируют результаты для вовлеченных лиц. Однако, авторы не рассмотрели существование системных и культурных факторов, которые определяют социальный контекст, в котором происходит разрешение конфликта, и которые predispose участников к совместным или спорным стратегиям разрешения. Основные выводы, сделанные в результате этих исследований, резюмируются следующим образом: Во-первых, было выявлено, что даже короткие периоды обучения модели разрешения конфликтов дают значительно лучшие взаимные результаты в тестовых взаимодействиях по разрешению конфликтов. Первоначальная выгода, вероятно, связана с изменением ориентации на достижение беспримиримого решения, наличием эффективной стратегии для достижения этой цели и повышением мотивации, которое это приносит. Во-вторых, значительные периоды обучения и практики, типичные для программ ПЭТ, приводят к долгосрочным изменениям в приобретении и использовании навыков, необходимых для разрешения конфликтов. В-третьих, успехи в достижении лучших взаимных результатов не зависят от обучения обоих участников; они также возникают при взаимодействии между обученным и неподготовленным участником. Однако тренировка обоих участников дает лучшие и более стабильные результаты. В большинстве исследований было обнаружено некоторое распространение навыков и установок, при этом неподготовленные участники демонстрировали более высокие уровни некоторых навыков или поведения, подходящего для разрешения конфликтов, когда они взаимодействовали с обученным партнером.

Более подробно виды конфликтов и методы их разрешения описываются в статье «Источники конфликта и методы их разрешения»¹⁰ написанной Фишером. Согласно данной работе, конфликт - это часть любых видов взаимоотношений между людьми. Отсутствие конфликта означает отсутствие значимых взаимоотношений, а не их качество. Конфликтную ситуацию нельзя классифицировать как позитивную или негативную, это часть взаимоотношений. Однако, метод разрешения конфликта важен для вывода конфликта в конструктивный или же, наоборот, деструктивный формат. Конфликт определяется как несовместимость целей или ценностей между двумя или более сторонами в отношениях в сочетании с попытками контролировать друг друга и антагонистическими чувствами друг к другу. Несовместимость или различие могут существовать в действительности или могут восприниматься только вовлеченными сторонами. Тем не менее, противоборствующие действия и враждебные эмоции являются вполне реальными признаками человеческого конфликта. Конфликт может привести либо к большому разрушению, либо к творчеству и позитивным социальным изменениям¹¹. Поэтому важно понимать основные процессы конфликта, чтобы мы могли работать над максимизацией продуктивных результатов и сведением к минимуму деструктивных. В этой статье кратко описаны некоторые распространенные источники конфликтов, уровни социального взаимодействия, при которых возникает конфликт, и доступные общие стратегии подхода к конфликту. Одним из основоположников типологии конфликтов является Даниэль Кац (1965)¹². В своей работе автор выделил три основных источника конфликта: экономический, ценностный и властный.

Экономический тип конфликта возникает из-за ограниченности ресурсов. С учетом экономической концепции максимизации полезности каждый агент старается получить в свое распоряжение максимальное количество ресурсов. Следовательно, мотивация и действия агента подчиняются цели максимизации выгод агента. Одним из типовых примеров экономического конфликта в организации является противостояние руководства компании и профсоюза. Причиной такого противостояния является стремление разделить «экономический пирог».

¹⁰ Fisher R. Source of Conflict and Methods of Conflict Resolution //Psychology – 2006 – Vol.7 -№.2

¹¹ Kriesberg L. Connecting Theory and Practice in the Peace and Conflict Studies Field// The Journal of Sociology and Social Anthropology 2021. - Vol. 24. - №.1 - p. 29-44

¹² Katz D. Attitude Formation and Public Opinion// ANNALS of the American Academy of Political and Social Science 1966 - Vol. 367. - №.1 - p. 1-3

Ценностный конфликт – это тип конфликта, причиной которого является различия в менталитете, ценностях, принципов, мировоззрений и несовместимость образов жизни. Данный тип конфликта может возникать в транснациональных корпорациях. Часто крупные корпорации практикуют оффшоринг. Руководство в таких корпорациях часто назначается из головной страны, тогда как работники нанимаются из местного населения. Конфликты возникают из-за несоответствия стратегии менеджмента иностранной компании и уклада жизни, традиций местного населения.

Источником Властного конфликта является борьба за наибольшее влияние каждой из сторон. Аналогично экономическому конфликту, цель каждой стороны властного конфликта максимизация влияния в отношениях или социальной среде. На практике Властные конфликты самые затяжные, более того, консенсус может быть не найден. Властный конфликт может быть завершен в случае победы одной из сторон или поражением/капитуляцией второй стороны с сохранением напряженности. Фактически, властный конфликт может затухать и разгораться в зависимости от конъюнктуры. Властные конфликты в большинстве случаев основываются на силовом подходе и могут возникать как между отдельными людьми, группами людей и даже странами.

В реальности, классифицировать конфликты сложно. Большинство конфликтов являются конфликтами смешанного типа с различными источниками. Например, конфликт между руководством и профсоюзом имеет экономический подтекст, но принимает форму борьбы за власть, соседствуя с различиями в идеологии, социальными и политическими ценностями.

Смешанные конфликты сложнее разрешать в связи с различными и часто противоречивыми источниками конфликта. В дополнение к основным источникам конфликта, часто трудности с разрешением конфликта или еще появление сопряжено с неэффективным общением. Неэффективность общения сама по себе может стать источником конфликта, недопонимание и непонимание ситуации, а также разные представления о фактах в ситуации могут привести к конфликту даже там, где нет основных противоречий. Причинами различий в восприятии одной и той же стороны являются эгоцентризм, избирательное восприятие, эмоциональная предвзятость, предубеждения и т.д. Таким образом, конфликт может возникнуть не только из-за конкуренции за блага, власть или различия в идеологии, а также без этих причин, исключительно из-за неумения ясно и уважительно выражать свои мысли, приводит к недопониманию, обиде, гневу, что провоцирует конфликт. Вне зависимости от источника – объективного или вызванного неверным восприятием – сторон конфликта воспринимают противостояние как реальное.

Конечный источник конфликта является скорее дополнительным, чем основным, то есть он возникает уже после того, как конфликт начался. Конфликты имеют определенную тенденцию к эскалации, т.е. становятся более интенсивными и враждебными, и вызывают больше вопросов, т.е. того, о чем, по мнению сторон, идет речь о конфликте. Таким образом, эскалация конфликтов становится более трудной для управления. Процесс эскалации питается страхом и защитой. Угроза ведет к контругрозе, обычно с более высокими ставками на каждом раунде.

Избирательное и искаженное восприятие оправдывает конкурентный и осторожный подход, а не доверительный и кооперативный. Благодаря грубому закону социальных отношений Дойча (1973)¹³ конкуренция порождает конкуренцию, а не сотрудничество. Самоисполняющееся пророчество вступает в игру. Каждая сторона верит в злые намерения другой и в неизбежность разногласий и поэтому предпринимает меры предосторожности, которые сигнализируют о недоверии и соперничестве. Когда другая сторона затем отвечает противодействием, это воспринимается как оправдание первоначальной меры предосторожности, и начинается новая спираль действий и противодействий. Более сильные попытки контроля встречают не только более сильное сопротивление, но и более спорные

¹³ Deutsch M., Conflict resolution: Theory and Practice // Political Psychology – 1983 - Vol. 4. - №3 - p. 431-453

попытки одержать верх. С каждым последующим витком конфликта растет поляризация, и стороны становятся более непреклонными и непримиримыми в своем подходе к ситуации. Несмотря на то, что интенсивность конфликта может снижаться в течение определенного периода времени, проблемы остаются, а провоцирующее событие вызывает конфликтное поведение с негативными последствиями, и конфликт движется вверх по лестнице эскалации. Когда стороны оказываются «запертыми» в конфликте, они, как правило, не могут выйти из него самостоятельно, и может потребоваться вмешательство третьей стороны в роли арбитра, посредника или консультанта¹⁴. Конфликт может возникать на различных уровнях человеческого функционирования. Конфликт в вашей голове между противоположными мотивами или идеями проявляется вашим «внутренним диалогом» и находится на внутриличностном уровне. Помимо этого, основное внимание здесь уделяется социальному конфликту, то есть конфликту между людьми, действуют ли они как личности, как члены групп или как представители организаций или наций.

Межличностный конфликт возникает, когда два человека имеют несовместимые потребности, цели или подходы в отношениях. Нарушение коммуникации часто является важным источником межличностных конфликтов, и обучение навыкам общения полезно для предотвращения и разрешения таких трудностей. В то же время между людьми возникают вполне реальные различия, которые не могут быть устранены никаким улучшением коммуникации. «Конфликт личности» относится к очень сильным различиям в мотивах, ценностях или стилях в общении с людьми, которые неразрешимы. Например, если обе стороны в отношениях испытывают сильную потребность во власти и обе хотят доминировать в отношениях, обе стороны не могут быть удовлетворены, и возникает борьба за власть. Общие тактики, используемые в межличностной борьбе за власть, включают преувеличенное использование наград и наказаний, обман и уклонение, угрозы и эмоциональный шантаж, а также лесть или заискивание. Неразрешенный конфликт власти обычно повторяется и обостряется до точки разрыва и прекращения отношений. Ролевой конфликт включает в себя очень реальные различия в определениях ролей, ожиданиях или обязанностях между людьми, которые взаимозависимы в социальной системе. Если в организации существуют неясности в определении ролей или нечеткие границы ответственности, то создается почва для межличностных трений между вовлеченными лицами. К сожалению, конфликт часто ошибочно принимают за межличностный, а не за ролевой конфликт, и тогда его разрешение оказывается сложным и неправильным. Эмоциональная напряженность часто довольно высока в ролевом конфликте, поскольку люди непосредственно вовлечены как личности, и существует сильная тенденция персонализировать конфликт.

Межгрупповой конфликт возникает между группами людей, такими как этнические или расовые группы, отделы или уровни принятия решений в одной и той же организации, профсоюзом и руководством. Конкуренция за скудные ресурсы является распространенным источником межгрупповых конфликтов, и общества разработали многочисленные регулирующие механизмы, такие как коллективные переговоры и посредничество, для разрешения межгрупповых конфликтов менее деструктивными способами. Социально-психологические процессы очень важны в межгрупповом конфликте¹⁵. Члены группы, как правило, вырабатывают стереотипы (упрощенные негативные убеждения) в отношении противоположной группы, склонны обвинять их в собственных проблемах (выбор козлов отпущения) и практикуют их дискриминацию. Эти классические симптомы межгруппового конфликта могут проявляться как в организациях, так и в расовых отношениях в сообществах. Межгрупповой конфликт особенно напряжен и склонен к эскалации и неразрешимости, когда групповая идентичность находится под угрозой. Цена

¹⁴ Fisher R. Source of Conflict and Methods of Conflict Resolution //Psychology – 2006 – Vol.7 - №.2

¹⁵ Fisher R. Source of Conflict and Methods of Conflict Resolution //Psychology – 2006 – Vol.7 - №.2

деструктивного межгруппового конфликта может быть чрезвычайно высока для общества как в экономическом, так и в социальном плане.

Многосторонний конфликт возникает в обществе, когда разные заинтересованные группы и организации имеют разные приоритеты в отношении управления ресурсами и разработки политики. Эти сложные конфликты обычно связаны с сочетанием экономических, стоимостных и властных источников. Эта сложность часто выходит за рамки традиционных авторитарных или состязательных процедур, и для разрешения требуются совместные подходы к достижению консенсуса.

Межнациональный или международный конфликт - это противостояние между государствами. Причиной межстрановых конфликтов часто является конкуренция за экономические ресурсы, но также может иметь источник в ценностных различиях. В случае с международными конфликтами конфликт развивается в ходе обмена угрозами, контругрозами, уступками и разногласиям в ходе дипломатических взаимодействий. Пропаганда, используемая странами, приводит к социально-психологическим искажениям, что также характерно для межличностных и межгрупповых конфликтов.

Разрешение конфликтов является важной задачей, т.к. выбранный подход определяет ли конфликт к конструктивным результатам или деструктивным. Подходы к урегулированию конфликтов зависят от уровня конфликта. Не существует стандартизированного подхода или метода разрешения конфликта. Успешным, разрешение конфликта можно назвать, если найдено более справедливое распределение ресурсов, власти или форм влияния. Важен творческий подход к поиску методов разрешения конфликта. Творческий подход наиболее вероятен при определенном уровне взаимозависимости сторон. Взаимозависимость определяется, когда обе стороны конфликта автономны в принятии решений, однако могут влиять друг на друга в схожей степени, что отличается от зависимости, когда одна сторона в первую очередь зависит от решений другой. В своей статье 1964 года авторы Блейк, Шепард и Мутон¹⁶ выделяют три значимые стратегии разрешения конфликтов для взаимозависимых участников: «выигрыш-проигрыш», «проигрыш-проигрыш» и «выигрыш-выигрыш». В реальности, большинство сторон конфликтов сводится к игре «выигрыш-проигрыш», что является наименее выгодным исходом, т.к. стороны оказываются в неравномерных условиях. Люди неосознанно стремятся именно к такому исходу в конфликте. Часто даже при условиях взаимозависимости, одна из сторон выбирает доминантное поведение подчеркивая зависимость противоположной стороны, игнорируя свою зависимость. Данный деструктивный поведенческий паттерн при возникновении конфликта формируется в детстве. Люди привыкли к агрессии, доминированию, конкуренции и другим силовым методам разрешения конфликта, как в семье, так и школе и далее в рабочих процессах.

Деструктивный паттерн поведения «фиксированного пирога» заставляет противника капитулировать, т.е. пойти на уступки. Методы и механизмы, при этом, могут использоваться различные: секретные стратегии базирующиеся, асимметрии информации, угрозах, манипуляциях. Данный подход можно назвать «цель оправдывает средства». В сознании слово конфликт, подразумевает противостояние. Более социально приемлемые методы разрешения конфликтов могут быть выбор большинством голосов, авторитет лидера или определение судьи. Деструктивные методы разрешения конфликтов опасны тем, что по сути, не достигают консенсуса. Игра «выигрыш-проигрыш» подразумевает наличие победителя, значимо превосходящего других участников, и обязательное наличие побежденного, который капитулирует с позором и преклонением перед победителем. Однако, данное равновесие не является долгосрочным, часто побежденный, готовится к следующему раунду борьбы. Следовательно, конфликт не разрешается, а проходит развитие витками, что в долгосрочной перспективе приводит к проигрышу всех сторон. Альтернативный подход к разрешению конфликта – это беспроигрышный подход. Цель

¹⁶ Blake R., Shepard H., Mouton J. Managing Intergroup Conflict in Industry – Gulf Publishing Co., Houston, Texas, 1964

данного подхода - максимизация выгоды для обеих сторон конфликта. Данный метод регулирования конфликта подразумевает совместный поиск решения проблемы. В данном подходе конфликт рассматривается как проблема, в отличие от конфликт-война, при деструктивном подходе. Основное различие двух подходов к конфликту - это позиция сторон относительно друг друга. В беспроигрышном подходе, обе стороны против проблемы, тогда как деструктивный подход подразумевает конфронтацию одной стороны против другой. Данный подход фокусируется на выгодах и издержках обеих сторон, а не на стратегиях конфронтации. При беспроигрышном подходе анализ конфликта-проблемы производится всесторонне обеими сторонами, с учетом интересов обеих сторон и разработкой консенсусных решений с взаимовыгодными и взаимоприемлемыми условиями.

Для достижения долгосрочного равновесия следует придерживаться беспроигрышного подхода. Важно отметить, что беспроигрышный подход предполагает другой подход к разрешению конфликтов или процессу переговоров. Переговорный процесс происходит без агрессии, открыто и прямо, цель сторон достижение общих целей. Кооперация противоположных сторон конфликта обеспечивается общими целями и совместными усилиями. В отличие от подхода «выигрыш-проигрыш», при беспроигрышном подходе требуются терпение, доверие и желание идти на компромисс. Важно отметить, что враждебность, подозрительность и другие негативные проявления неприемлемы в сознании участников, т.к. не позволят достичь консенсуса.

В обществе, понятие конфликта является негативным. Однако, в реальности, конфликт - это часть жизненного цикла. Конфликт является движущей силой, способствующей развитию связей, прогрессу, долгосрочным взаимосвязям, налаживанию социальных связей, общему удовлетворению. В свою очередь, стратегия проигрыша также является одним из методов разрешения конфликтов. Основным методом данной стратегии является сглаживание конфликта, компромисс также может быть достигнут, однако только для простых вопросов. При данном подходе творчество, креативность или нестандартное мышление для разрешения конфликта не применяется. Основной целью сторон является минимизация затрат на разрешение конфликта. В действительности, для проигравшего при стратегии проигрыша затраты меньше, чем при применении стратегии «выигрыш-проигрыш». Стратегия минимизации затрат приводит к тому, что обе стороны соглашаются только на частичное удовлетворение своих потребностей. Несмотря на то, что при применении стратегии беспроигрышного подхода при коллективной работе может быть найден более удовлетворительный для обоих вариант. Часто стратегия проигрыша применяется при конфликте за ресурсы в целях предотвращения эскалации конфликта, которая возможна при подходе «выигрыш-проигрыш».

В статье «Модель конкурирующих нарративов» авторы Элиас и Шпигель¹⁷ формализуют аргумент о том, что политические разногласия можно отнести к «столкновению нарративов». Опираясь на литературу по «Байесовским сетям», авторы представляют нарратив с помощью каузальной модели, которая отображает действия как набор случайных переменных. Нарративы генерируют убеждения, интерпретируя долгосрочные корреляции между этими переменными. Равновесие определяется как распределение вероятностей по парам нарратив-политика, которые максимизируют полезность репрезентативного агента. Гипотеза состоит в том, что людей привлекают обнадеживающие нарративы. Анализ равновесия проливает свет на структуру преобладающих нарративов, переменные, которые они затрагивают, политику, и вклад в политическую поляризацию. Идея о том, что политические разногласия можно объяснить «столкновением нарративов», стала общепринятой. Согласно этой точки зрения, расходящиеся мнения связаны не только с разнородными предпочтениями или информацией: они могут возникать из-за противоречивых историй о политической реальности. Соответственно, лица, формирующие общественное мнение, пытаются

¹⁷ Eliaz K., Spiegler R. A Model of Competing Narratives // American Economic review - 2020. - Vol. 110. - №.12 - p. 3786-381

формировать популярные нарративы. Политика и политические взгляды приобретает популярность, если их можно поддерживать с помощью эффективного нарратива. К примеру, журналистский портрет бывшего помощника президента Обамы начинается со слов «Барак Обама был писателем до того, как стал политиком, и он рассматривал свое президентство как борьбу за повествование». Люди не воспринимают нарративы как важную часть формирования взглядов. Однако, создание нарративов, манипулирование ими или влияние на них формируют государственную политику. Более того, нарративы упрощают сложные вопросы политики, представляя реальность как рассказ с четкими утверждениями, и указанием на персонажей с конкретной ролью (жертва, агрессор).

В статье формализуются идея о том, что в битвах за общественное мнение участвуют конкурирующие нарративы. Конечно, термин «нарратив» расплывчат; любая формализация неизбежно оставляет некоторые аспекты за рамками исследования. Модель основана на идее о том, что политические нарративы можно рассматривать как каузальные модели, которые преобразуют действия в последствия. Следуя литературе по «байесовским сетям» по статистике, искусственному интеллекту и психологии авторы представляют такие причинно-следственные модели в виде ориентированных ациклических графов (DAG). В модели нарратив определяется переменными, которые он включает, и тем, как они расположены в причинно-следственной связи от действий к последствиям. Например, дебаты о торговой политике США и ее возможном влиянии на занятость. Авторы предположили, что индивиды имеют однородные предпочтения в отношении действий и последствий; разногласия возникают только из-за разности в убеждениях. Схема «торговая политика → импорт из Китая → занятость» представляет собой нарратив, который вплетает третью переменную (импорт из Китая) в причинно-следственную историю о последствиях торговой политики для занятости. Авторы обращают внимание общественности на долгосрочные корреляции между соседними переменными в причинно-следственной цепочке и предлагая конкретную причинную интерпретацию этих корреляций. В целом, модель предполагает, что, когда общественность принимает нарратив, она формирует убеждение, подгоняя причинно-следственную модель к объективным данным. Общественность полагается на это убеждение, чтобы оценить политику, которую продвигает нарратив, где политика определяется как сочетание действий. Авторы называют причинно-следственную модель (1) «рычажным нарративом», поскольку она рассматривает импорт из Китая как «рычаг», т.е. эндогенную переменную, на которую влияют действия. и, в свою очередь, влияет на целевую переменную. Поскольку импорт из Китая отрицательно коррелирует с протекционизмом и занятостью, этот нарратив интуитивно поддерживает протекционистскую политику. Но хотя поддержка интуитивна, она иллюзорна, если каузальная структура нарратива ложна, например, если корреляция между занятостью и импортом из Китая на самом деле обусловлена смещением экзогенных технологических изменений. Ложное повествование, как правило, вызывает искаженное убеждение относительно сопоставления действий с последствиями.

Другой пример о рычагах в контексте внешнеполитического вопроса, приводимый авторами, ставит вопрос «следует ли вводить экономические санкции против страны соперника с враждебным режимом»¹⁸. Общественность считает дестабилизацию режима желательным исходом. Рычажный нарратив, который интуитивно поддерживает «ястребиную» политику, «санкционная политика → экономическая ситуация в стране сопернике → сила режима». Возможно использование другого метода, в котором задействован другой «рычаг»: «санкционная политика → национализм в стране-сопернике → сила режима». Этот нарратив интуитивно поддерживает «голубиную» политику в той мере, в какой национализм в стране-сопернике положительно коррелирует с силой ее режима и смягчается мягкой позицией в отношении санкций. В рамках модели можно увидеть, что два нарратива могут иметь одинаковую структуру «рычага», но различаться «переменными

¹⁸ Eliaz K., Spiegler R. A Model of Competing Narratives // American Economic review - 2020. - Vol. 110. - №.12 - p. 3786-3816

рычага» и, следовательно, политикой, которой они обеспечивают интуитивную поддержку. Точно так же одной и той же переменной могут быть отведены разные роли в причинно следственной схеме. Например, следующий внешнеполитический нарратив рассматривает национализм как экзогенную переменную: «санкционная политика → сила режима ← национализм в стране-сопернике». Авторы называют нарратив с такой структурой «нарративом об угрозе/возможности», потому что он рассматривает третью переменную как внешний фактор, с которым политика должна справляться (а не влиять на него). В одной из частей работы авторы показывают, как этот нарратив может оказать интуитивную поддержку ястребиной политике. Таким образом, нарративы могут различаться переменными, которые они включают, или той ролью, которую эти переменные играют в каузальном отображении от действий к последствиям. Разные нарративы обычно порождают разные политические убеждения, потому что они манипулируют корреляциями между разными наборами переменных. Авторы исследуют как общественность реагирует на конкурирующие нарративы, поддерживающие противоречивую политику. В контексте политических дебатов авторы находят естественным предположить, что людей привлекают обнадеживающие нарративы. Под «обнадеживающим» подразумеваются, что привлекательные нарративы рисуют радужную картину статус-кво (т.е. распределение по последствиям), если реализуется другая комбинация действий. Поскольку отдельные избиратели имеют мало влияния на государственную политику, они несут незначительные затраты на принятие решений, предаваясь обнадеживающим фантазиям о последствиях контрфактической политики. Следовательно, предвосхищающие чувства могут быть мощной движущей силой политических позиций.

Соответственно, авторы предполагают, что общественность выбирает пару нарратив - политика, которая максимизирует предвосхищающую полезность, с учетом одного ограничения эмпирической последовательности: нарратив заслуживает доверия, если он правильно предсказывает эмпирическое распределение последствий. Если это условие выполнено, общественность готова поверить предсказанию нарратива о последствиях другой политики. Другими словами, нарративы могут строить обнадеживающие фантазии о последствиях политики, которую они поддерживают, но не о статус-кво. Таким образом, модель основана на двух взаимосвязанных предпосылках. Во-первых, политические убеждения формируются нарративами, представляющими собой упрощенные каузальные модели, интерпретирующие долгосрочные корреляции. Во-вторых, при наличии конкурирующих нарративов людей привлекают те, которые обещают «счастливый конец». Авторы определяют равновесие как долгосрочное распределение по парам нарратив-политика, такое, что каждый элемент в поддержке максимизирует полезность репрезентативного агента, с учетом вышеприведенного ограничения эмпирической последовательности. Данное понятие называется «равновесием», потому что эмпирическое распределение переоценки политики может повлиять на полезность конкурирующей нарративной политики. Этот эффект обратной связи является отличительной чертой поведения, порожденного неверно определенными причинно-следственными моделями¹⁹ и именно он создает потребность в равновесном подходе к конкурирующим нарративам. Авторы используют концепцию равновесия, чтобы исследовать структуру нарративов, поддерживающих данную политику, а также переменные, которые они включают. Авторы ищут объяснения различий в политических убеждениях и колебаний между преобладающими политическими позициями. Объясняют популярность отдельных реальных политических нарративов. Основные выводы авторов следующие. Модель конкурирующих нарративов, представленная в статье, формализовала интуитивные представления о роли нарративов в формировании политических убеждений. Модель основывается на двух основных идеях. Формализация нарративов — это каузальные модели,

¹⁹ Spiegel R. Bayesian Networks and Boundedly Rational Expectations // The Quarterly Journal of Economics - 2016. - Vol. 131. - №.3 - p. 1243-1290

которые отображают действия в последствия. В разных нарративах используются разные промежуточные переменные, и они по-разному располагаются в причинно-следственной схеме. Нарративы формируют убеждения, навязывая причинно-следственную интерпретацию долгосрочным корреляциям. Эти убеждения используются для оценки политики. Выбор между конкурирующими нарративами объясняется поведенческими факторами. Поведенческое предположение заключалось в том, что при наличии конфликтующих пар нарратив-политика агент делает выбор между ними в соответствии с их предвосхищающей полезностью. Это согласуется с базовой интуицией, согласно которой людей привлекают истории с «обнадеживающим» сообщением. Основные выводы, сделанные в результате анализа модели, можно резюмировать следующим образом. Во-первых, по крайней мере некоторые преобладающие нарративы представляют собой неверно определенные причинно-следственные модели, которые «продают ложные надежды» относительно последствий контрфактической политики. Во-вторых, множественность доминирующих пар нарратив-политика является неотъемлемым свойством долгосрочного равновесия в «битве за общественное мнение». Действительно, в определенных условиях мы увидели, что растущая популярность одной политики ослабляет привлекательность ее поддерживающего нарратива. Этот аспект «убывающей отдачи» приводит к дополнительным свойствам равновесия (уникальность, динамическая устойчивость) в этих условиях.

В другом исследовании «Модели убеждений»²⁰ авторы Шварцтейн и Сандерам представили структуру, в которой «модели убеждения» влияют на убеждения получателей, предлагая модели, которые используют исторические данные для прогнозирования. Предполагается, что индивиды предпочитают модели, когда они лучше объясняют данные, фиксируя прежние убеждения. Убеждающие модели сталкиваются с компромиссом: более подходящие модели вызывают меньше изменений в убеждениях получателей. Следовательно, индивид, подвергающийся воздействию истинной модели, может быть введен в заблуждение убеждением, когда эта модель плохо подходит. Конкуренция между убеждающими моделями имеет тенденцию нейтрализовывать данные, подталкивая к более подходящим моделям. Убеждение часто предполагает предоставление экспертом «модели» мира. Когда агенты по недвижимости говорят потенциальным покупателям жилья: «Цены на жилье в этом районе высокие из-за школ», они предлагают модель: покупатели жилья должны обращать внимание на местные школы, которые являются важным фактором, определяющим цены на жилье. В этом примере эксперт приводит аргументы, используя данные, о которых их аудитория, возможно, уже знает. Ключевым элементом убеждения является не сама информация. Суть в том, что эксперт подчеркивает взаимосвязь между результатами и данными таким образом, который логически побуждает аудиторию совершить действие, которое эксперт предпочитает. В финансах, когда недавние рыночные показатели лучше, чем долгосрочные средние, оптимистичные трейдеры утверждают, что «на этот раз все по-другому». Аналитики фондового рынка используют технический анализ, чтобы доказать, что модели цен и объема торгов определяют возможности получения прибыли. При обсуждении изменения климата одна сторона может утверждать, что экстремальные погодные явления свидетельствуют о глобальном потеплении, а другая может утверждать, что они отражают «шум» в изначально непредсказуемом процессе. В политике существуют «копирайтинговые комнаты», где кампании пытаются повлиять на интерпретацию выступлений в ходе дебатов. По закону защита и обвинение строят свои доводы на одних и тех же доказательствах. Вспомните знаменитую фразу из процесса над О. Джей Симпсоном: «Если она [перчатка] не подходит, вы должны быть оправданы». В рекламе фирмы предлагают кадры, которые выгодно подчеркивают известные аспекты их продукции. Компания по аренде автомобилей Avis, отставшая от Hertz по продажам, провела известную кампанию под слоганом «Когда ты всего лишь No2, старайся больше». Несмотря

²⁰ Schwartzstein J., Sunderam A. Using Models to Persuade // American Economic Review - 2021. - Vol. 111. - №.1 - p. 276-32

на распространенность убеждения с использованием моделей, понимание убеждения экономистами²¹ обычно сосредоточено на раскрытии информации, а не на ее интерпретации. В этой статье представлена формальная основа для изучения «модельного убеждения».

Авторы рассматривают проблему лица, принимающего решение или «получателя», которому перед тем, как предпринять действие, необходимо интерпретировать историю результатов, которые могут быть информативными в отношении состояния природы, имеющего отношение к выигрышу. Убеждающие предлагают получателю модели для интерпретации истории. Модель — это функция правдоподобия, которая сопоставляет историю с апостериорными убеждениями получателя, что, в свою очередь, побуждает получателя совершать определенные действия. Стимулы убеждающего заключаются в том, чтобы предложить модели, которые генерируют определенные действия получателя, но убеждающий не может влиять на сами данные. Другими словами, убеждающий помогает получателю разобраться в данных. Убеждающий вынужден предлагать модели, которые получатель готов принять, которые мы принимаем как экзогенные и которые более убедительны. Ключевым компонентом концепции является то, что предлагаемая модель более убедительна, чем альтернатива, если она соответствует знаниям получателя. Этот простой пример иллюстрирует три ключевые интуитивные догадки. Во-первых, неправильная модель, которая приносит пользу тому, кто убеждает, может оказаться более убедительной, чем истинная. Во-вторых, если в истинной модели данные случайны, неправильная модель часто будет более убедительной, чем истинная модель. В-третьих, убеждение может порождать большие предубеждения в убеждениях получателя. Модель основывается на нескольких важных предпосылках. Во-первых, убеждающие способны лучше, чем принимающие, придумывать модели для осмысления данных. Бытовые инвесторы полагаются на финансовых консультантов, которые помогут интерпретировать данные об эффективности фондов; избиратели полагаются на экспертов в интерпретации данных опросов; присяжные полагаются на экспертов и юристов для толкования показаний в суде; пациенты полагаются на врачей в интерпретации результатов медицинских анализов; людям нужны ученые и статистики, которые помогут интерпретировать данные об изменении климата. Люди могут интерпретировать данные через призму модели. Особенно важно, получатели сами не генерируют новые истории. Им нужны эксперты, чтобы их предоставить. Во-вторых, поскольку получателям нужны убеждающие для предоставления моделей, у них нет приоритета над моделями. Вместо этого получатель оценивает модели только по тому, насколько хорошо они соответствуют данным и предшествующим состояниям получателя. В-третьих, получатели не принимают во внимание гибкость убеждающих в предложении моделей после того, как они увидят факты. Даже в социальных науках часто бывает трудно полностью оценить опасность множественной проверки гипотез, интеллектуального анализа данных и отслеживания данных. Авторы устанавливают общую структуру. Основное наблюдение заключается в том, что модель убеждения может в среднем ухудшить положение получателей, по сравнению с тем, если бы они интерпретировали данные через призму своей модели по умолчанию. В статье рассматриваются два вопроса: в чем можно убедить получателей и когда их можно убедить. Убеждающие сталкиваются с ключевым компромиссом: чем лучше модель соответствует данным и априорным данным получателя, тем меньше модель отдаляет убеждения получателя от его априорных значений. Интуитивно, хорошо подходящие модели подразумевают, что данные не вызывают удивления, а это означает, что убеждения не должны сильно меняться в ответ на них. Например, убеждающий не может убедить получателя в том, что выполнение единственного штрафного броска сигнализирует о том, что баскетболист является следующим Леброном Джеймсом: выполнение штрафного броска является обычным явлением как в реальности, так и при любой реалистической интерпретации по умолчанию. Если бы это было диагностикой того, чтобы быть следующим Леброном Джеймсом, это было бы почти невозможно,

²¹ DellaVigna S., Gentzkow M. Persuasion: Empirical Evidence // Annual Review of Economics - 2010. - Vol.2

поскольку Леброна Джеймса чрезвычайно редки. Таким образом, интерпретация «следующий Леброн Джеймс» не является убедительной, учитывая знания получателя. Получатели более убедительны, когда им сложнее объяснить данные в соответствии с их интерпретацией по умолчанию. Получатели также более убедительны, когда они открыты для большего числа различных интерпретаций данных, т.е. когда они готовы рассматривать более широкий набор возможных моделей. Конечно, если получателю предоставляется множество данных, которые имеют только одну интерпретацию, возможности убеждения, основанные на других данных, открытых для интерпретации, ограничены. В третьей части статьи авторы спрашивают, когда побеждает неправильная история. Рассматривается влияние убеждения модели в особом случае, когда модель получателя по умолчанию является истинной моделью. То есть получатели подвергаются воздействию говорящего правду и принимают модель убеждающего только тогда, когда она более убедительна, чем правда в данных. Одним из выводов из этого анализа является то, что убеждающие практически не ограничены потребностью в том, чтобы их модель была более убедительной, чем правда: часто побеждает неверная история.

Модель убеждения особенно эффективен, когда данные в истинной модели случайны (как на финансовых рынках), потому что это позволяет убеждающего предложить получателям извлечь сигнал из шума. У убеждения также есть больше возможностей для создания историй, которые противоречат априорной информации получателя в соответствии с истинной моделью. Удивительно, когда априорное убеждение оказывается неверным, поэтому получатели будут склонны находить ложные модели, которые подразумевают, что данные согласуются с их априорными данными, более убедительными, чем истинная модель, которая подразумевает, что данные противоречат их априорным. В четвертом разделе рассматривается влияние конкуренции между теми, кто убеждает. Конкуренция подталкивает тех, кто убеждает, предлагать модели, которые превосходят данные, учитывая предшествующие состояния получателя. Если убеждающий предлагает модель, которая плохо соответствует данным, у конкурента появляется возможность выиграть битву за модели, предложив модель, которая лучше подходит. Следуя этой логике, убеждающий, который хочет, чтобы получатель придерживался правильных убеждений, часто лучше предложить неверную модель, которая приводит к этим убеждениям, переобучая прошлые данные. Эта стратегия защищает от конкурирующих агентов убеждения, предлагающих более подходящие модели. Заставляя получателей принимать модели, согласно которым, данные не вызывают удивления, конкуренция также приводит к тому, что получатели не реагируют на доказательства. Если данные не вызывают удивления, получатели не должны сильно реагировать в ответ. Это может пролить свет на то, почему убеждения людей кажутся такими упрямыми в реальном мире, в то время как они, по-видимому, сильно меняются в зависимости от индивидуальных убеждений. Убеждающий имеет преимущество, когда по сравнению с другими убеждающими он не хочет сдвигать убеждения аудитории далеко от их прежних убеждений. Модели более убедительны, когда они приводят к выводам, в которые предрасположены верить получатели. В пятой части статьи спрашивается, когда убеждающие ограничены необходимостью отправлять одно и то же сообщение разнородным получателям. Ключевым фактором является сходство априорных интерпретаций и интерпретаций по умолчанию у получателей: труднее одновременно убедить разнородных членов аудитории. В шестом разделе рассматриваются примеры из области финансов, права и бизнеса. Применяется концепция, чтобы пролить свет на то, что делает технический анализ на финансовых рынках таким привлекательным и почему люди следуют предвзятым советам в финансах и бизнесе, даже если им дают более качественные советы. В данной статье представлена структура для анализа модельного убеждения: убеждения, которое работает, предоставляя получателям модели для интерпретации данных, к которым у них уже есть свободный доступ. Такое убеждение особенно эффективно, когда получатели имеют доступ к большому количеству данных, открытых для интерпретации, и когда результаты близки к случайным. Присутствие тех, кто говорит правду, не устраняет влияние вводящего в

заблуждение убеждения, потому что существуют неправильные модели, которые лучше соответствуют прошлому, чем истинная модель. И вместо того, чтобы продвигать правду, конкуренция отдает предпочтение моделям, которые приводят к тому, что убеждения недостаточно реагируют на факты.

Аналогичный подход, основывающийся на байесовских методах рассматривают авторы Каменика и Гензгоу в статье «Убеждения Байеса»²². Авторы рассматривают симметричную информационную модель, в которой отправитель выбирает сигнал, чтобы передать его получателю, который затем предпринимает неконтрактное действие, влияющее на благополучие обоих игроков. Выводятся необходимые и достаточные условия существования сигнала, строго выгодного отправителю. Авторы характеризуют оптимальные для отправителя сигналы и изучаются сравнительную статистику в отношении совпадения предпочтений отправителя и получателя. Разработанные методы и результаты применяются к убеждению со стороны судей, лоббистов и продавцов. Пусть, один человек - Отправитель, хочет убедить другого - Получателя, изменить свое действие. Авторы проверяют гипотезу: при условии, что получатель является рациональным байесианцем, отправитель может убедить его совершить действие, которое он предпочел бы действию, которое она изначально собиралась предпринять. При условии, что получатель понимает, что Отправитель выбрал информацию для передачи с намерением манипулировать ее действиями в своих интересах, то Отправитель сможет выиграть от убеждения. Авторы также определяют оптимальный способ убеждения. Эти гипотезы имеют большое экономическое значение. Убеждение играет важную роль в рекламе, судах, лоббировании, раскрытии финансовой информации и политических кампаниях, а также во многих других видах экономической деятельности.

Авторы рассматривают пример прокурора, пытающегося убедить судью в виновности подсудимого. Когда подсудимый действительно виновен, раскрытие фактов дела, как правило, помогает прокурору. Когда подсудимый невиновен, раскрытие фактов, как правило, наносит ущерб делу прокурора. Авторы показывают, что прокурор может построить свои доводы, подбор доказательств и т. д. так, чтобы в среднем повысить вероятность осуждения рациональным судьей. Закон Байеса ограничивает ожидание апостериорных убеждений, но не накладывает никаких других ограничений на их распространение. Следовательно, до тех пор, пока действия судьи не являются линейными в убеждениях, прокурор может извлечь выгоду из убеждения. В данной работе исследуется общая проблема убеждения рационального агента путем управления его информационным окружением. Авторы рассматривают симметричную информационную настройку с произвольным пространством состояний и пространством действий, произвольным априором и произвольными предпочтениями, зависящими от состояния, как для отправителя, так и для получателя. Отправитель выбирает информативный сигнал о состоянии мира, Получатель наблюдает за этим сигналом реализацию, а затем совершает действие. На протяжении всего анализа авторы запрещают Отправителю осуществлять переводы или каким-либо образом влиять на выплаты Получателя. Авторы сосредотачиваются на двух вопросах: (i) когда существует сигнал, который строго выгоден Отправителю, и (ii) какой сигнал является оптимальным с точки зрения Отправителя. Ключевое допущение модели состоит в том, что Отправитель не может искажать или скрывать информацию, если известна реализация сигнала. Авторы начинают с установления результата, который упрощает анализ. Задача выбора оптимального сигнала может быть переформулирована как поиск по распределениям апостериорные значения при условии, что ожидаемые апостериорные значения равны априорным. Авторы решают задачу появления сигнала, который исключительно выгоден Отправителю. Рассмотрим, почему прокурор в примере выигрывает от возможности предоставить информацию судье. Поскольку судья рационален, предоставление информации должно иногда сделать его более убежденным, а иногда менее убежденным в виновности

²² Kamenica E., Gentzkow M. Bayesian Persuasion // American Economic Review - 2011. - Vol. 101. - №.6 - p. 2590-2615

подсудимого. Первый строго улучшит полезность прокурора, если информация будет достаточно убедительной, чтобы вызвать осуждение подсудимого. Авторы показывают, что, как правило, Отправитель выигрывает от убеждения, когда (i) Получатель не выполняет предполагаемое Отправителем действие по умолчанию и (ii) действие Получателя постоянно в некоторой окрестности убеждений вокруг априорного. Когда эти условия выполняются, Отправитель может извлечь выгоду, пошлав сигнал, который вызывает лучшее действие с положительной вероятностью и уравнивает его худшим убеждением, которое оставляет действие Получателя неизменным. Мы также показываем, что выгода Отправителя от убеждения естественным образом зависит от вогнутости или выпуклости выигрыша Отправителя в зависимости от убеждений Получателя. Далее авторы переходят к изучению оптимальных сигналов. Раскрытие информации не является оптимальным, когда выигрыш Отправителя является вогнутой функцией от убеждений Получателя, а полное раскрытие оптимально, когда выигрыш Отправителя является выпуклой функцией от представлений Получателя. Далее в статье обобщаются два свойства. Во-первых, что, когда судья выбирает наименее предпочтительное действие прокурора (оправдание), то есть она никогда не оправдывает виновных подсудимых. Авторы установили, что в общем случае всякий раз, когда Получатель предпринимает наименее предпочтительное для Отправителя действие, он с уверенностью знает, что это состояние однозначно оптимально. Авторы также исследуют, как степень передачи информации и выигрыш Отправителя от убеждения зависят от совпадения предпочтений Отправителя и Получателя. Было обнаружено, что, если сделать предпочтения более согласованными, это может уменьшить степень коммуникации в равновесии. Во-первых, исследуется тип исследований, которые лоббистская группа может финансировать, чтобы повлиять на политика. Затем анализируется предоставление продавцом бесплатных пробных версий или другой информации потенциальным потребителям. В заключительном разделе статьи авторы обсудили распространение результатов на настройки, в которых получатель имеет личную информацию и где есть несколько получателей. В данной работе выявляются два способа побудить человека что-то сделать. Один из них заключается в предоставлении стимулов, под которыми мы понимаем все, что изменяет предельную полезность, — явные платежи, принуждение или предложение дополнительных товаров. Другой — убеждать, под которым мы подразумеваем все, что меняет убеждения.

В этой статье изучается убеждение в условиях, когда и Отправитель, и Получатель являются рациональными байесовцами. Возможно, это покажется удивительным, но возможности убеждения в рамках рациональности велики. Полученные результаты характеризуют форму, которую убеждение должно принимать в такой обстановке. Если убеждение в реальном мире отклоняется от этой характеристики — например, если получателям систематически вредят убеждения, — это говорит о том, что здесь может иметь место ограниченная рациональность. Вопросы поляризации, которые поднимались в предыдущих работах, более подробно рассматриваются в статье «Поляризация и неопределенность» авторов Балига, Ханани и Клибанов²³. Авторы приводят несколько примеров формирования и утверждения мнений. В США перед президентскими выборами принято проводить теледебаты. Группу избирателей в телестудии спрашивают о том, как они оценивают вероятность сокращения дефицита бюджета под руководством кандидата от Демократической партии. Мнения избирателей разделились в некоторой пропорции на тех, кто считает это вероятным, и тех, кто считает это маловероятным. После проведенных дебатов также группа избирателей опрашивается повторно. Результат оказывается неординарным, несмотря на то, что избиратели не являются профессиональными политологами, и прослушали дебаты, т.е. получили дополнительную информацию о вопросе, они еще больше убеждаются в правильности своего первоначального мнения. Схожие

²³ Baliga S., Hanany E., Klibanoff P. Polarization and ambiguity // American Economic Review - 2013. - Vol. 103. - №.7 - p. 3071-3083

тенденции поляризации мнений возникают среди трейдеров и финансовых аналитиков. Имея доступ к одинаковой макроэкономической и финансовой информации, Аналитики «Быки» занимают еще более бычью позицию, тогда как аналитики «медведи» еще более медвежью. Таким образом, наблюдая одни и те же события и имея одинаковые свидетельства, люди трактуют эти данные в пользу своего изначального мнения, их позиции расходятся еще больше. Феномен данного типа поляризации был изучен при помощи экспериментов.

Хорошим примером социального эксперимента поляризации мнений является работа Дарли и Гросс²⁴. Авторы применили метод рандомизации испытуемых, разделив их на группы. Независимо каждой группе была выдана информация о ребенке. Одной группе были предоставлены данные о том, что ребенок имеет высокое социально-экономическое происхождение; другую группу проинформировали, что ребенок происходит из низкого социально-экономического слоя. Далее каждой группе был задан вопрос о том, как они оценивают способности ребенка к чтению. Оценка способностей ребенка к чтению у первой группы, что выше, чем у второй. Далее обеим группам демонстрируют фильм, где данный ребенок проходит устный тест. Ребенок дает верные ответы на часть вопросов и неверные на вторую часть вопросов. Первая группа, имеющая данные о высоких социально-экономических положениях ребенка, оценила способности выше, в предыдущем опросе. Вторая группа, имеющая информацию, указывающую на то, что ребенок происходит из низкой социально-экономической группы, оценили способности еще ниже, чем раньше. Вывод из данного эксперимента общая информация – фильм усилил поляризацию мнений.

Согласно определению авторов Диксит и Вейбулл²⁵ поляризация – это феномен возникающий в следующих условиях. Пусть существуют два индивида с различными взглядами на один и тот же вопрос. Согласно модели, пусть убеждения индивида А стохастически доминируют над убеждениями индивида Б. Данные убеждения можно назвать поляризационными, если после наблюдения за общим сигналом, апостериорная часть убеждений индивида А доминирует над априорной, а априорная часть убеждений индивида В доминирует над апостериорной. Пусть оба индивида придерживаются правила Байеса для обновления своих убеждений. В случае если оба агента придерживаются одной и той же теории и приходящий сигнал усиливает веру одного индивида, при условии, что также усиливается вера второго индивида, поляризация не существует. Авторы демонстрируют, что поляризация является оптимальной стратегией или реакцией на неопределенность. Существование неопределенности влияет на вероятности ожидаемого выигрыша. Человек может выбирать стратегии в зависимости от своего неприятия неопределенности. Агент с высоким неприятием неопределенности, придерживается стратегий, которые уменьшают влияние неопределенности на выигрыш. Индивидов можно условно разделить на два вида: динамически непротиворечивых и тех, кто динамически нестабилен. Первые, выбирают оптимальную стратегию заранее «ex ante», и придерживаются ее после наступления непредвиденных обстоятельств. Данный индивид является динамически непротиворечивым, что является необходимым условием для экономического анализа. Согласно анализу авторов, теория обновления, в которой присутствует динамическая противоречивость, показывает ухудшение благосостояния. Модели, основанные на динамической непротиворечивости, позволяют выявить причины поляризации. Пусть у индивида есть три варианта: он может предсказать исход с вероятностью $\frac{3}{4}$ – при высоком сигнале, $\frac{1}{2}$ при среднем сигнале, и $\frac{1}{4}$ при низком сигнале. Важно, что индивид не подвергается влиянию неопределенности, при среднем уровне сигнала, но при крайних случаях уровня сигнала, неопределенность оказывает сильное влияние. Степень влияния неопределенности на индивида формирует уровень его желания на покупку страховки. Следовательно, мотивы для покупки страховки могут меняться, и, индивид может отклоняться от оптимальной

²⁴ Darley J., Gross P. A hypothesis-confirming bias in labeling effects//Journal of Personality and Social Psychology – 1983 - Vol. 44. - №.1 - p. 20-33

²⁵ Dixit A., Weibull J. Political Polarization// Proceedings of the National Academy of Science of the USA – 2007 - Vol. 104. - №.18 - p. 7351-7356

стратегии. Авторы называют это эффектом хеджа. Также авторы выделяют эффект вероятности. Он происходит после реализации сигнала, когда вероятность сигнала больше не имеет значения для выбора оптимальной будущей стратегии. Из-за этого эффекта, увидев сигнал, если убеждения не были обновлены, чтобы включить вероятности этого сигнала, человек может захотеть отступить от оптимальной стратегии *ex ante*. Динамически последовательное обновление должно нейтрализовать как хеджирование, так и влияние вероятности сигнала на стимулы человека, не склонного к двусмысленности. Наличие эффекта хеджирования приводит к тому, что динамически согласованное обновление обязательно отклоняется от правила Байеса при избегании двусмысленности. Важно отметить, что эффект хеджирования может изменить направление обновления убеждений. Кроме того, эффект хеджирования (но не эффект правдоподобия) зависит от оптимальной стратегии *ex ante*, на которую, в свою очередь, влияют убеждения человека до наблюдения сигнала. Данная модель предсказывает, что убеждения влияют на обновления убеждений и приводит к поляризации. Важный вывод модели, что поляризация возникает при средних уровнях сигнала и не возникает при высоких и низких уровнях. Люди с достаточно крайними и противоположными убеждениями проявляют поляризацию после наблюдения общего нейтрального промежуточного сигнала. Существует необходимое и достаточное условие поляризации, даже когда сигнал не нейтральный. Данный вывод верен для индивидуума вне зависимости от степени его неприятия риска. Убеждения могут отличаться, если индивиды наблюдают различные частные сигналы, однако после наблюдения общего сигнала убеждения формируются, согласно модели. Поступление информации изменяет мотив хеджирования людей, не склонных к неопределенности. Оптимальное (то есть динамически согласованное) обновление должно противодействовать этому эффекту хеджирования в дополнение к более известному эффекту правдоподобия. Авторы демонстрируют, что это дает теорию поляризации, описывающую, когда она может произойти, а когда нет. Данная модель предполагает дальнейшие расширения. Первое, индивид знает количество наблюдений необходимое для принятия решений и дальнейших действий. При условии, если у индивида меньше доступных наблюдений, чем необходимо для принятия решений, применяется подход, описанный в экспериментах Дарли и Гросса²⁶. Индивид имеет две опции, во-первых, если он может предвидеть ситуацию, индивид применяет динамическое обновление. При условии, неопределенности, индивид применяет динамическую последовательность к продолжению. Возможность к поляризации, при этом, сохраняется. Второй подход неоднозначности разработан авторами Клибанова, Мариначчи и Мукерджи²⁷. Данная модель основывается на байесовском подходе расчета ожидаемой полезности, описывая убеждения индивидов и их поляризацию как вероятностную меру. Основная взаимосвязь между неприятием неопределенности и динамическим обновлением, которое влияет на эффект хеджирования, может быть выявлена в любой модели. Взаимосвязи, которые приводят к поляризации, могут варьироваться от вида модели, что предполагает дальнейшие исследования. Наконец, авторы предположили полностью динамически согласованное обновление. Идентифицируемые эффекты продолжают вызывать поляризацию даже при значительно более слабых предположениях. Например, после наблюдения сигнала предположим, что человек максимизирует взвешенную сумму полезности при динамическом последовательном обновлении и полезности при байесовском обновлении. Пока первый имеет строго положительный вес, все наши качественные результаты о поляризации в условиях неприятия неоднозначности сохраняются.

В статье «Мы не можем не соглашаться все время» профессора Йельского университета Геанакоплос и Полемарчаки²⁸ предлагают несколько иной подход к

²⁶ Darley J., Gross P. A hypothesis-confirming bias in labeling effects // Journal of Personality and Social Psychology – 1983 - Vol. 44. - №.1 - p. 20-33

²⁷ Klibanoff P., Marinacci M., Mukerji S. A Smooth Model of Decision Making Under Ambiguity // Econometrica – 2002 - Vol. 73. - №.6 - p. 1849-1892

²⁸ Geanakoplos J., Polemarchakis H. We can't Disagree Forever // Journal of Economic Theory - 1982. - Vol. 28. - №.1 - p. 192-

разрешению конфликтов. Два агента сойдутся к общему равновесному апостериорному состоянию обмениваясь информацией и пересматривая свои апостериорные значения, даже если они могут основывать свои апостериорные значения на совершенно разной информации. Общее знание апостериорной ситуации друг друга не обязательно приводит агентов к апостериорной информации, о которой они договорились бы, если бы произошел прямой обмен информацией. Достаточно ли коммуникация между агентами для устранения разногласий во мнениях — это вопрос первостепенной важности как нормативного, так и положительный — для теории децентрализованного принятия решений. Ауманн в своей статье²⁹ дает элегантный и элементарный ответ на этот вопрос. Он показывает, что если два человека имеют идентичные апостериорные значения и если их апостериорные значения для данного события общеизвестны, то эти апостериорные значения должны быть равными, даже если два агента могут основывать свои апостериорные значения на совершенно разной информации. Далее Ауманн подчеркивает, что ключевым понятием является понятие общего знания, которое он интуитивно объясняет следующим образом. Пусть существуют два агента А и Б. Событие является общеизвестным, если А и Б знают о нем, а также А знает, что Б знает это, Б знает, что А знает это, А знает, что Б знает, что А знает это, и так далее. Если просто предположить, что два человека знают апостериоры друг друга, результат будет неверным.

Работу Ауманна можно назвать основополагающей в исследовании формирования убеждений при условиях доступности информации. Во-первых, равенство апостериорных значений утверждается Ауманном только для тех событий, где апостериорные значения которых общеизвестны. Не описан процесс, в соответствии с которым агент мог бы пересмотреть свой собственный апостериор, узнав об апостериорном анализе другого агента. Во-вторых, статья демонстрирует, что два агента имеют одинаковые априорные значения и если они знают тип информации, которую может получить другой (они знают «информационные разделы» друг друга), то просто краткое объявление оценок вероятности друг другу приведет к общему суждению; это суждение, однако, может не совпадать с тем общим суждением, которое сделали бы люди, если бы они поделились всей своей информацией. Авторы получают ряд предположений. Предположение 1: если два информационных раздела конечны, для любого события А процесс пересмотра n сходится за конечное число шагов. Предположение 2: по любому натуральному n можно построить пример с конечными разбиениями такой, что (1) процесс n сходится за n шагов, и (2) никакого очевидного пересмотра не происходит до последнего шага. Предположение 3: Равновесие косвенной коммуникации не обязательно является равновесием прямой коммуникации. Трактовка причин конфликта как конфликта за ресурсы наиболее полно отражена в статье Хамфри³⁰. Интерпретация получившей наибольшую огласку связи между ресурсами и конфликтом — гипотезы бунтарской жадности, описывающей механизмы развития и формирования зависимости от конкуренции за ресурсы. Автор выделяет различные виды и формы механизмов и методов, а также демонстрирует применение данных методов к поиску противостоящих источников конфликтов за ресурсы. В данной работе автор собирает уникальные данные о добыче нефти и алмазов. На основе собранных данных, авторы находят несколько важных взаимосвязей. Во-первых, конфликты за ресурсы более чувствительны к прошлым производственным конфликтам, нежели к потенциальным будущим производственным конфликтам. Это ухудшает государственные механизмы. Во-вторых, в предыдущих работах делались выводы, что конфликты за природные ресурсы возникают из-за слабости государственного регулирования. Однако, авторы доказали, что конфликты из-за природных ресурсов возникают не только из-за слабости государства. В-третьих, был выведен так называемый механизм «разреженных сетей», который

обуславливает конфликт за ресурсы, вызван не столько нехваткой ресурсов, сколько зависимостью экономики от сельскохозяйственного сектора. В-четвертых, недоступность природных ресурсов часто связана с войнами конфликтами, и является краткосрочной. Автор указывает на необходимость работы субъектов с целью прекращения войн и сохранения природных ресурсов. Однако, есть мнение, что запасы природных ресурсов одной из стран конфликта, могут являться усугубляющим фактором для разрешения конфликтов. Известные исследования были сосредоточены на корреляциях без создания тестов для выявления конкретных механизмов, которые могут лежать в основе этих корреляций. И большая часть этой работы произвольно отдавала предпочтение одному механизму, исключая другие. Авторы предлагают несколько методов устранения данной проблемы, а именно, разработали тесты и методы для проверки механизмов. Однако, эконометрические модели, используемые для выявления влияния запасов природных ресурсов на конфликты недостаточно точны, т.к. имеют ряд ограничений, связанных с данными и спецификацией модели. Основные выводы авторов следующие. Страны, в которых большую часть ВВП занимает сельскохозяйственный сектор, находятся в зоне риска возникновения конфликта, несмотря на то, что запасы природных ископаемых в таких странах велики. Авторы делают вывод, что стабильность страны зависит от степени индустриализации, и установления торговых связей. Авторы, пришли к выводу, что в странах, где существует повешенный риск, возникновения конфликта, необходимо провести ряд реформ, направленных на вывод страны от сырьевой зависимости. Во-вторых, авторы опровергают эффективность выводов предыдущих исследований, где утверждалось, что государство должно применять политики по защите своих активов и ресурсов. Авторы выдвигают предположение, что государству следует сместить приоритеты в сторону улучшения процессов управления добычей природных ресурсов, их перераспределением, более эффективным использованием доходов от продажи природных ресурсов. Выводы авторов согласуются с результатами других исследований, которые говорят о «ресурсном проклятии». К примеру, в статье 1997 года, Карл³¹ утверждает, что важно регулировать добывающие отрасли, с целью минимизации недовольства в обществе, вызванного добычей. Регулирование добывающих отраслей может применяться на государственном и международном уровне, за счет международных договоров и конвенций. Альтернативный подход заключается в минимизации негативного эффекта и недовольства в обществе, которое накапливается из-за неэффективного использования доходов от природных ресурсов, и ослабляет государство. Одним из методов улучшения ситуации, создание стабилизационного фонда или ограничения на государственные расходы, а также использование доходов от продажи ресурсов для финансирования социально значимых программ. Дополнительно, снижению напряженности может способствовать повышение информационной прозрачности о распределении доходов от продажи ископаемых, а также допуск общественных организаций к надзору за расходами. Более радикальный подход к минимизации конфликта за ресурсы предполагает распределение доходов от продажи природных ресурсов между гражданами, в обход государства. Считается, что домохозяйства смогут более эффективно распоряжаться финансами, тогда как государства могут направлять ресурсы на усиление власти и привлечения избирателей. В-третьих, согласно исследованию, конфликты за природные ресурсы с большей вероятностью разрешаются насильственным способом, нежели путем переговоров.

В статье Филиппа и Честона³² конфликт рассматривается на микроуровне. Урегулирование конфликтов — с начальством, коллегами или подчиненными - является одной из самых сложных задач, с которыми сталкивается менеджер. Конфликты в организациях неизбежны, и способ их разрешения может иметь далеко идущие последствия. Две популярные, но противоречащие друг другу стратегии разрешения конфликтов — это

³¹ Karl S. Understanding Psychotherapy through Understanding America // Theoretical Psychology – 1997 - Vol.7. - №.2 - p. 274-281

³² Phillips E., Cheston R. Conflict Resolution: What Works? // California Management Review - 1979. - Vol. 21. - №.4 - p. 76-83

подход «крутого парня» и подход «решателя проблем». «Крутой парень» напорист, решителен, умеет использовать силу, чтобы заставить других принять его решение. Тот, кто решает проблемы, объективен, эгалитарен, умеет создавать атмосферу, в которой стороны конфликта могут прийти к совместному решению. Исследование конфликтного опыта двадцати пяти менеджеров среднего звена со стажем не менее десяти лет показывает, что организации, использующие один метод разрешения конфликтов, возможно, должны пересмотреть свою практику. Исследовательская группа опросила опытных менеджеров, используя методологию критических инцидентов. Эти мужчины и женщины, менеджеры среднего звена в возрасте от тридцати до сорока пяти лет, были спонсированы своими организациями на годичный курс обучения в университете. Двадцать пять стипендиатов были опрошены парой исследовательской группы. Каждый описал два конфликта из своего опыта работы, один с «хорошим» и один с «плохим» разрешением. Инциденты были проанализированы и классифицированы. Согласно выводам авторов, чаще всего использовались подходы «крутой парень» и «решатель проблем», однако, менеджеры также использовали компромисс и избегание. Методы и динамика четырех подходов различаются; каждый предлагает некоторые преимущества. При форсировании «Крутой парень», одна сторона использует превосходящую власть, чтобы навязать решение другой стороне. Власть может исходить от руководящего положения менеджера или от поддержки начальства. Один из вариантов решений конфликта — это получить власть, или власть может быть получена путем победы над коалицией. Основное преимущество заключается в том, что вопрос решается окончательно (даже если некоторые стороны недовольны) или устраняется причина конфликта. Стороны конфликта ищут решение, которое удовлетворит цели каждой стороны, сначала обмениваясь фактами и чувствами. Основными преимуществами являются общая приверженность к поиску решения и создание основы для разрешения будущих конфликтов. При компромиссе: «играй-и-бери», стороны конфликта договариваются о том, чтобы разделить разницу — каждая должна от чего-то отказаться. Переговоры могут быть прямыми или через третью сторону. Основное преимущество заключается в том, что компромисс решает насущную проблему. Второй вариант разрешения конфликта: избегание «не поднимайте волну». Стороны конфликта воздерживаются от выражения истинных чувств и убеждений, а разногласия замалчиваются. Конфронтации избегают. Основное преимущество — это преимущество, получаемое за счет отсрочки конфронтации, чтобы подготовить обстановку для форсирования действий или завоевать расположение подчиненных, коллег или начальства. Конфликты обычно возникают из-за проблем в общении или личных отношениях, либо присущи организационной структуре. Хотя конфликт может включать в себя элементы более чем одной из этих причин, центральная проблема обычно относится к одной категории. При проблемах с коммуникацией, конфликт возникает из-за непонимания семантики, незнакомого языка, неоднозначной или неполной информации. При проблеме со структурой, конфликт возникает из-за борьбы за власть между отделами с конфликтующими целями или системами вознаграждения, из-за конкуренции за ограниченные ресурсы или из-за необходимой взаимозависимости двух или более групп для достижения своих целей. При личностных проблемах, конфликтность возникает в результате несовместимости личных целей или социальных ценностей работника с ролевым поведением, которого требует его работа. Определенные характеристики личности, такие как авторитаризм или догматизм, могут привести к конфликту. Основными выводами статьи являются рекомендации по разрешению конфликтов. Основываясь на анализе, можно выделить четыре этапа успешного разрешения конфликта. 1) Столкновение с конфликтом. Менеджер должен быть готов к возможности конфликта. Участники исследования сообщили, что происходит, когда менеджер не признает конфликт: промедление может привести к ограничению возможностей. Люди отказались обсуждать проблему, и ему пришлось переназначить сотрудника, форсировав решение, так и не обнаружив причину конфликта. 2) Планирование решения. Хотя для многих мелких конфликтов может потребоваться спонтанное разрешение, обычно есть несколько часов,

дней или недель, чтобы проанализировать ситуацию, выбрать метод и разработать стратегию разрешения крупного конфликта. В процесс должны быть вовлечены те, кого затрагивает резолюция или кто будет играть важную роль в ее выполнении. Отсутствие ключевого лица может привести к непрактичному решению, которое игнорирует важные вопросы или не обеспечивает мотивацию и средства для реализации. В качестве окончательной проверки полезно заранее подумать о том, что произойдет во время и после разрешения. 3) Выполнение плана. Во многих отношениях это самый сложный этап разрешения конфликта, требующий наибольшей энергии и внимания. Однако если план составлен тщательно, сюрпризов должно быть немного. Конфликтный вопрос должен быть понятен в случае принуждения и согласован в случае решения проблемы. Восприятие и мотивы другой стороны следует учитывать при определении того, какой аспект проблемы следует подчеркнуть. Если участник не подозревает о конфликте, его необходимо убедить в его важности. Раннее начало, совместное разрешение конфликтов являются ключом к решению проблем. Успешный форсинг требует эффективного использования власти, поддержание убедительно справедливого и объективного подхода, обратная связь и последующие действия. Участники исследования сообщили, что в ситуациях, когда в отношениях начальник-подчиненный конфликт не был разрешен, моральный дух в коллективе был низким. Подчиненный не понял, что произошло. Если ситуация изменится и конфликтный вопрос станет неактуален для начальника, об этом следует сообщить. 4) Следование. Как только проблема решена между теми сторонами, которые непосредственно вовлечены в конфликт, менеджер должен убедиться, что конфликт не затягивается. Подчиненные с большей готовностью принимают вынужденное решение, если понимают вопрос, воспринимают критерии принятия решения как объективные, а решение как справедливое. Преимущество решения проблем состоит в том, что люди, необходимые для реализации решения, участвуют в процессе принятия решения. Конфликт в организациях неизбежен, следовательно, управленческая задача состоит в том, чтобы разрешить конфликтам выполнять продуктивную функцию, сфокусировать внимание на вопросах бизнеса и выявить несоответствия рабочих задач, ошибочные коммуникации и другие препятствия для организационной эффективности.

В статье «Стили разрешения конфликтов»³³ конфликты рассматриваются на микроуровне межличностных отношений. В этом исследовании рассматриваются вопросы о том, демонстрируют ли индивидуумы последовательные ситуационные стили разрешения конфликтов и можно ли предсказать какие-либо выявленные таким образом стили на основе интеллектуальных и личностных характеристик. Тридцати двум студентам колледжа было предложено девять рассказов о конфликтных ситуациях в трех разных областях: межличностные отношения, межорганизационные отношения и международные отношения. Испытуемых просили оценить качество каждого из семи возможных решений для разрешения каждого из конфликтов. Каждое из семи решений представляло собой один из семи различных способов разрешения конфликта: физическое действие, экономическое действие, выжидание, принятие ситуации, уход в отставку, вмешательство третьей стороны и подрыв уважения. Авторы обнаружили, что люди были весьма последовательны в своих способах разрешения конфликтов, и что способ разрешения конфликтов можно было хорошо предсказать, исходя из определенных интеллектуальных и личностных характеристик. Было выявлено, что у индивидов есть предпочтительные стили разрешения конфликтов, и что эти стили обнаруживают согласованность как внутри, так и вне межличностных, межорганизационных и межличностных отношений в международных областях конфликта. Стил разрешения конфликтов, по-видимому, является личностной переменной, которая сама по себе достойна изучения. Более того, по совокупности интеллектуальных и личностных характеристик достаточно хорошо можно предсказать стиль разрешения

³³ Sternberg R., Lawrence J. Styles of Conflict Resolution // Journal of Personality and Social Psychology - 1984. - Vol. 47. - №.1 - p. 115-126

конфликтов. Однако, данные не подтверждают мнение о том, что разрешение конфликтов полностью зависит от стиля восприятия, а не от личностных predispositions. В частности, потребности в уважении, порядке, автономии, доминировании, унижении, изменении и выносливости, как и способности к индуктивному и дедуктивному мышлению, по меньшей мере умеренно предсказывают несколько стилей разрешения конфликтов. Авторы задаются вопросом, справедливы ли наблюдаемые закономерности для всех подгрупп населения в целом. Единственными подгруппами, которые авторы явно выделили, были мужчины и женщины. Средние баллы по различным (и другим) шкалам разрешения конфликтов были практически одинаковыми для мужчин и женщин, но некоторые различия возникло в корреляционных закономерностях. В частности, мужчины, по-видимому, демонстрировали больше общего в стилях разрешения конфликтов в зависимости от контекста, чем женщины. Однако исследование было проведено со студентами колледжей, и вопрос о том, можно ли легко обобщить результаты на другие группы населения, остается открытым. Однако, важно отметить, что поведение испытуемых в лаборатории или в смоделированной ситуации реального мира будут обобщаться на поведение этих субъектов в их реальной повседневной жизни. На основании этих данных может возникнуть вопрос: отражают ли они на самом деле стили разрешения конфликтов или, скорее, обобщенные стили самопрезентации. Возможно, паттерны индивидуальных различий отражают только различия в обобщенном восприятии испытуемыми видов ответов, которые выставили бы их в выгодном свете. Испытуемые продемонстрировали модели ответов, которые отличались от продемонстрированных ответов в иных рассказах. Таким образом, испытуемые не просто выбирали обобщенный образец реакции и применяли его вслепую и без оглядки на содержание рассказа. Когда изменилась ситуация, изменились и ответы, отражающие более четкую вину, которую можно было возложить в данном конкретном случае. Конечно, как и в случае любого бумажно-карандашного измерения, нет никакой гарантии, что убеждения испытуемых будут отражаться в их действиях, как уже отмечалось. В заключение, конструкт стиля разрешения конфликтов кажется конструктивно обоснованным. На сегодняшний день ему уделяется минимальное внимание, а основная часть исследований по разрешению конфликтов сосредоточена на ситуационных проблемах. Данные, собранные в настоящем исследовании, позволяют предположить, что у людей есть более и менее предпочтительные стили разрешения конфликтов, и что эти стили можно обобщить на предметные области и они связаны с другими показателями поведения.

Более критичный подход к теории разрешения конфликтов отражен в статье Торена Хенсена «Теория и практика разрешения конфликтов»³⁴. Эта статья объединяет различные идеи критических теоретиков и практиков, чтобы представить последовательный подход к области разрешения конфликтов. Кратко представлены исторические корни критической теории, а также разработанные практики разрешения конфликтов. Это приводит к обсуждению критических стратегий, используемых специалистами по разрешению конфликтов, которые согласовали свои методы и ценности с критической идеологией. Подчеркивается потенциальное место критической теории и практики в сфере разрешения конфликтов, выделяются новые формы практики и новые роли практиков. Теория и практика в разрешении конфликтов, переориентируют процесс разрешения конфликтов в новом и важном направлении: сопротивление несправедливому статус-кво. Разрешение конфликтов можно обогатить, уделяя больше внимания анализу власти, балансу сил и достижению устойчивых решений, которые противостоят социальной несправедливости и угнетению. Навыки, используемые специалистами по разрешению конфликтов (такие как посредничество, ведение переговоров, содействие, обучение и образование), могут быть эффективно использованы для противостояния общественному угнетению в соответствии с критической теорией, как показано на примерах в этой статье. Критическое разрешение конфликтов, безусловно, имеет свои ограничения, но оно может дополнять другие формы

³⁴ Hansen T. Critical Conflict Resolution Theory and Practice // Conflict Resolution Quarterly - 2008. - Vol. 25. - №.4 - p. 403-423

разрешения конфликтов. Таким образом, критическая теория и практика занимают особую нишу в области разрешения конфликтов. Критическая теоретическая основа должна сосуществовать с другими теоретическими направлениями в рамках плюралистической профессии разрешения конфликтов, способствуя здоровому обсуждению и дебатам в этой области. Практики и ученые, занимающиеся разрешением конфликтов, могут только извлечь выгоду из идей и практик.

Конфликты - это неотъемлемая часть жизни, функционирования и взаимоотношений людей, организаций, компаний, стран. Методы и способы разрешения конфликтов зависят от формы или вида конфликта, а также от восприятия самого факта конфликта. Конфликты следует воспринимать как источник развития и повышения эффективности. Таким образом, избегание конфликта не является эффективной стратегией. Использование конфликтной ситуации в целях улучшения ситуации, поиска истины, эффективного решения является мотивирующей силой для разработки, поиска и анализа конфликта. Получение выгод и минимизация потерь в процессе конфликта зависит от участников, их мотивации и целей, а также от менеджмента и участия третьей стороны. Поиски способов взаимодействия в условиях конфликта приводит к прогрессивным алгоритмам, инновации и положительно влияет на производственные и другие процессы.

Библиографический список

1. Баркалов С.А. Системный анализ и его приложения / С.А. Баркалов, В.Н. Бурков, П.Н. Курочка. – Воронеж: Научная книга, 2008. – 439 с.
2. Aubert V. Competition and Dissensus: two types of conflict and of conflict resolution. *Journal of Conflict resolution* - 1963. - Vol. 7. - №.1 - p. 26-42.
3. Aumann R. Agreeing to Disagree. *The Annals of Statistics* – 1976 - Vol. 4. - №.6 - p.1236-1239.
4. Baliga S., Hanany E., Klibanoff P. Polarization and ambiguity. *American Economic Review* - 2013. - Vol. 103. - №.7 - p. 3071-3083.
5. Bar-Tal D. From Intractable Conflict Through Conflict Resolution to Reconciliation: Psychological Analysis. *Political Psychology* - 2000. - Vol. 21. - №.2 - p. 351-365.
6. Blake R., Shepard H., Mouton J. *Managing Intergroup Conflict in Industry* – Gulf Publishing Co., Houston, Texas, 1964
7. Darley J., Gross P. A hypothesis-confirming bias in labeling effects//*Journal of Personality and Social Psychology* – 1983 - Vol. 44. - №.1 - p. 20-33
8. Davidson J., Wood C. A Conflict Resolution Model. *Journal of Peace Psychology* - 2004. - Vol. 43. - №.1 - p. 6-13
9. DellaVigna S., Gentzkow M. Persuasion: Empirical Evidence. *Annual Review of Economics* - 2010. - Vol. 2.
10. Deutsch M., *Conflict resolution: Theory and Practice*. *Political Psychology* – 1983 - Vol. 4. - №.3 - p. 431-453
11. Deutsch M., Coleman P., Marcus E. *The Handbook of Conflict Resolution*, Second Edition Jossey – Bass
12. Dixit A., Weibull J. Political Polarization. *Proceedings of the National Academy of Science of the USA* – 2007 - Vol. 104. - №.18 - p. 7351-7356
13. Eliaz K., Spiegler R. A Model of Competing Narratives. *American Economic review* - 2020. - Vol. 110. - №.12 - p. 3786-3816
14. Fisher R. *Source of Conflict and Methods of Conflict Resolution*. *Psychology* – 2006 – Vol.7 - №.2
15. Geanakoplos J., Polemarchakis H. We can't Disagree Forever. *Journal of Economic Theory* - 1982. - Vol. 28. - №.1 - p. 192-200
16. Hansen T. *Critical Conflict Resolution Theory and Practice*. *Conflict Resolution*

Quarterly - 2008. - Vol. 25. - №.4 - p. 403-427

17. Humphreys M. Natural Resources, Conflict and Conflict Resolution. Journal of Conflict Resolution - 2005. - Vol. 49. - №.4 - p. 508-537

18. Kamenica E., Gentzkow M. Bayesian Persuasion. American Economic Review - 2011. - Vol. 101. - №.6 - p. 2590-2615

19. Karl S. Understanding Psychotherapy through Understanding America. Theoretical Psychology – 1997 - Vol.7. - №.2 - p. 274-281

20. Katz D. Attitude Formation and Public Opinion// Annals of the American Academy of Political and Social Science - 1966 - Vol. 367. - №.1 - p. 1-3

21. Klibanoff P., Marinacci M., Mukerji S. A Smooth Model of Decision Making Under Ambiguity. Econometrica – 2002 - Vol. 73. - №.6 - p. 1849-1892

22. Kriesberg L. Connecting Theory and Practice in the Peace and Conflict Studies Field// The Journal of Sociology and Social Anthropology 2021. - Vol. 24. - №.1 - p. 29-44

23. Phillips E., Cheston R. Conflict Resolution: What Works?. California Management Review - 1979. - Vol. 21. - №.4 - p. 76-83

24. Schwartzstein J., Sunderam A. Using Models to Persuade. American Economic Review - 2021. - Vol. 111. - №.1 - p. 276-323

25. Spiegler R. Bayesian Networks and Boundedly Rational Expectations. The Quarterly Journal of Economics - 2016. - Vol. 131. - №.3 - p. 1243-1290

26. Sternberg R., Lawrence J. Styles of Conflict Resolution. Journal of Personality and Social Psychology - 1984. - Vol. 47. - №.1 - p. 115-126

27. Schwartzstein J., Sunderam A. Using Models to Persuade. American Economic Review - 2021. - Vol. 111. - №.1 - p. 276-323

CONFLICT RESOLUTION MODELS AND MECHANISMS

E.A. BERNOVA

Bernova Elena, Voronezh State Technical University, graduate student at the Department of Management

Russia, Voronezh, e-mail: bernova.elena.a@gmail.com, tel.: +7-915-288-51-83

Abstract. The article presents an analysis of the types and forms of conflicts, as well as methods and mechanisms for their resolution. Conflicts are the main force that leads to inefficient use of resources, diversion of resources from the main production process. In the modern production process, an important role is played by the interaction of labor resources of different types and forms. Typology and identification of sources of conflict plays an important role for their further resolution. Conflicts over resources can be resolved, however, ideological conflicts have no common solution. The fundamental typology of the conflict is the economic, value and power types of conflicts. Also, conflicts can be classified as interpersonal, intergroup and international. Conflict creates a polarization of opinions. The fundamental approaches to conflict resolution are the strategies: "win-lose", "lose-lose" and "win-win"

Key words: conflict, conflict resolution, organization management, polarization

References

1. Barkalov S.A. System analysis and its applications / S.A. Barkalov, V.N. Burkov, P.N. Kurochka. – Voronezh: Scientific Book, 2008. – 439 p.

2. Aubert V. Competition and Dissensus: two types of conflict and of conflict resolution. Journal of Conflict resolution - 1963. - Vol. 7. - №.1 - p. 26-42.

3. Aumann R. Agreeing to Disagree. The Annals of Statistics – 1976 - Vol. 4. - №.6 - p.1236-1239.

4. Baliga S., Hanany E., Klibanoff P. Polarization and ambiguity. *American Economic Review* - 2013. - Vol. 103. - №.7 - p. 3071-3083.
5. Bar-Tal D. From Intractable Conflict Through Conflict Resolution to Reconciliation: Psychological Analysis. *Political Psychology* - 2000. - Vol. 21. - №.2 - p. 351-365.
6. Blake R., Shepard H., Mouton J. *Managing Intergroup Conflict in Industry* – Gulf Publishing Co., Houston, Texas, 1964
7. Darley J., Gross P. A hypothesis-confirming bias in labeling effects//*Journal of Personality and Social Psychology* – 1983 - Vol. 44. - №.1 - p. 20-33
8. Davidson J., Wood C. A Conflict Resolution Model. *Journal of Peace Psychology* - 2004. - Vol. 43. - №.1 - p. 6-13
9. DellaVigna S., Gentzkow M. Persuasion: Empirical Evidence. *Annual Review of Economics* - 2010. - Vol. 2.
10. Deutsch M., *Conflict resolution: Theory and Practice*. *Political Psychology* – 1983 - Vol. 4. - №.3 - p. 431-453
11. Deutsch M., Coleman P., Marcus E. *The Handbook of Conflict Resolution*, Second Edition Jossey – Bass
12. Dixit A., Weibull J. Political Polarization. *Proceedings of the National Academy of Science of the USA* – 2007 - Vol. 104. - №.18 - p. 7351-7356
13. Eliaz K., Spiegler R. A Model of Competing Narratives. *American Economic review* - 2020. - Vol. 110. - №.12 - p. 3786-3816
14. Fisher R. *Source of Conflict and Methods of Conflict Resolution*. *Psychology* – 2006 – Vol.7 - №.2
15. Geanakoplos J., Polemarchakis H. We can't Disagree Forever. *Journal of Economic Theory* - 1982. - Vol. 28. - №.1 - p. 192-200
16. Hansen T. Critical Conflict Resolution Theory and Practice. *Conflict Resolution Quarterly* - 2008. - Vol. 25. - №.4 - p. 403-427
17. Humphreys M. Natural Resources, Conflict and Conflict Resolution. *Journal of Conflict Resolution* - 2005. - Vol. 49. - №.4 - p. 508-537
18. Kamenica E., Gentzkow M. Bayesian Persuasion. *American Economic Review* - 2011. - Vol. 101. - №.6 - p. 2590-2615
19. Karl S. Understanding Psychotherapy through Understanding America. *Theoretical Psychology* – 1997 - Vol.7. - №.2 - p. 274-281
20. Katz D. Attitude Formation and Public Opinion// *Annals of the American Academy of Political and Social Science* - 1966 - Vol. 367. - №.1 - p. 1-3
21. Klibanoff P., Marinacci M., Mukerji S. A Smooth Model of Decision Making Under Ambiguity. *Econometrica* – 2002 - Vol. 73. - №.6 - p. 1849-1892
22. Kriesberg L. Connecting Theory and Practice in the Peace and Conflict Studies Field// *The Journal of Sociology and Social Anthropology* 2021. - Vol. 24. - №.1 - p. 29-44
23. Phillips E., Cheston R. *Conflict Resolution: What Works?*. *California Management Review* - 1979. - Vol. 21. - №.4 - p. 76-83
24. Schwartzstein J., Sunderam A. Using Models to Persuade. *American Economic Review* - 2021. - Vol. 111. - №.1 - p. 276-323
25. Spiegler R. Bayesian Networks and Boundedly Rational Expectations. *The Quarterly Journal of Economics* - 2016. - Vol. 131. - №.3 - p. 1243-1290
26. Sternberg R., Lawrence J. Styles of Conflict Resolution. *Journal of Personality and Social Psychology* - 1984. - Vol. 47. - №.1 - p. 115-126
27. Schwartzstein J., Sunderam A. Using Models to Persuade. *American Economic Review* - 2021. - Vol. 111. - №.1 - p. 276-323

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В СФЕРЕ СОЦИАЛЬНО-ЗНАЧИМЫХ ПРОЕКТОВ РЕГИОНА

Е.В. Васильчикова

*Васильчикова Екатерина Владимировна**, Воронежский государственный технический университет, аспирант кафедры управления
Россия, г. Воронеж, e-mail: evasilchikova@vgasu.vrn.ru, тел.: +7-919-244-15-53

Аннотация. Статья посвящена взаимодействию государства и частных инвесторов в сфере социально-значимых проектов региона. Государственно-частное партнерство позволяет государству и частным бизнес-структурам сотрудничать в социальной сфере, улучшая качество предоставляемых услуг и удовлетворяя сложные потребности в социальной области. В статье рассмотрена актуальность реализации социально-значимых проектов их виды и варианты реализации. Выделены преимущества и недостатки финансирования в форме ГЧП, представлен вариант распределения обязательств. В статье представлены примеры успешных проектов государственно-частного партнерства (ГЧП) в области социально-значимых объектов как в России, так и за рубежом.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство, ГЧП, социально-значимые проекты, формы взаимодействия государства и бизнеса

Реализация социально-значимых проектов в регионах является очень востребованным и актуальным вопросом в настоящее время. Такие проекты направлены на улучшение качества жизни людей, повышение уровня благосостояния населения, создание новых рабочих мест, развитие социальной и инженерной инфраструктуры, а также на повышение уровня комфорта и безопасности в городах и регионах. Такие объекты создаются для того, чтобы обеспечить людям лучшие условия для жизни и деятельности, а также для того, чтобы повысить уровень социальной защищенности населения.

Кроме того, создание социально-значимых проектов в регионах является важным инструментом для привлечения инвестиций в экономику региона и создания новых рабочих мест. Такие проекты могут стать привлекательными для частных инвесторов, которые заинтересованы в развитии региона и получении прибыли от своих инвестиций. Количество реализуемых проектов и объем инвестиций по федеральным округам показан на рисунке 1.

Социально-значимые проекты могут включать в себя различные мероприятия, направленные на улучшение качества жизни людей в регионе. Некоторые из них могут включать:

1. Развитие инфраструктуры: строительство дорог, мостов, аэропортов, железнодорожных станций, а также развитие общественного транспорта.
2. Развитие образования: открытие новых школ, колледжей, университетов, проведение курсов и тренингов, направленных на повышение квалификации и подготовку кадров.
3. Развитие медицинской сферы: открытие новых больниц, клиник, установка оборудования, проведение медицинских исследований.
4. Создание рабочих мест: привлечение инвесторов, развитие малого и среднего бизнеса, создание новых предприятий.
5. Развитие культуры и спорта: строительство культурных центров, музеев, театров, стадионов, спортивных объектов, организация фестивалей и концертов.
6. Развитие туризма: продвижение туристических маршрутов, создание новых туристических объектов, обустройство гостиниц и курортов.



Рис. 1. Количество реализуемых проектов и объем инвестиций по федеральным округам [14]

7. Решение экологических проблем: очистка водоемов, введение мер по снижению загрязнения воздуха, утилизация отходов.

Финансирование социально-значимых проектов может быть осуществлено различными способами, включая государственные, частные и международные источники финансирования [3].

Государственные и муниципальные организации могут выделять средства из бюджета на реализацию социально-значимых проектов. Также существуют гранты и конкурсы на получение финансирования от правительства или международных организаций.

Частные компании и фонды могут также финансировать социально- значимые проекты, вкладывая свои средства в благотворительность и социальные программы.

Кроме того, существуют различные краудфандинговые (инвестиционные) платформы, которые позволяют собирать средства от общественности для реализации социально-значимых проектов.

Важно отметить, что финансирование социально значимых проектов должно быть осуществлено прозрачно и эффективно, с учетом потребностей и приоритетов общества.

Управление социально-значимыми проектами в регионе может быть сложным процессом, который требует хорошей организации и координации между различными заинтересованными сторонами. На рисунке 2 представлен график распределения проектов по отраслям.



Рис. 2. Количество реализуемых проектов по отраслям по состоянию на 23.12.2022 [16]

Важными аспектами управления социально-значимыми проектами являются:

1. Планирование: необходимо определить цели, задачи и сроки реализации проекта, а также ресурсы, необходимые для его выполнения [4].
2. Коммуникация: важно обеспечить открытую и эффективную коммуникацию между всеми заинтересованными сторонами, такими как государственные органы, бизнес-сообщество, некоммерческие организации (НКО) и жители региона.
3. Управление рисками: необходимо оценить возможные риски и разработать план действий для их устранения или снижения.
4. Мониторинг и оценка: необходимо следить за ходом выполнения проекта и оценить его результаты для улучшения процесса реализации в будущем.
5. Участие сообщества: важно вовлекать жителей региона в процесс управления социально-значимыми проектами, обеспечивая их участие и обратную связь.

В целом, эффективное управление социально-значимыми проектами в регионе требует совместных усилий со стороны государственных органов, бизнес-сообщества, НКО и жителей региона, а также учета потребностей и приоритетов общества.

Взаимодействие бизнеса и государства в сфере социально-значимых проектов является актуальным и перспективным направлением взаимодействия. Оно, в случае обоснованной разработки и эффективной реализации, позволяет сгенерировать ряд преимуществ для основных стейкхолдеров, не нанося ущерба для национальной безопасности страны. Наиболее перспективными механизмами такого взаимодействия является государственно-частное партнерство (ГЧП) (рисунок 3) и концессионные соглашения (рисунок 3). В условиях дефицита бюджетных средств механизм ГЧП может стать эффективным способом снятия излишней нагрузки с бюджетной системы и привлечения средств в сферу социально-значимых проектов [2].



Рис. 3. ГЧП-проекты по формам реализации

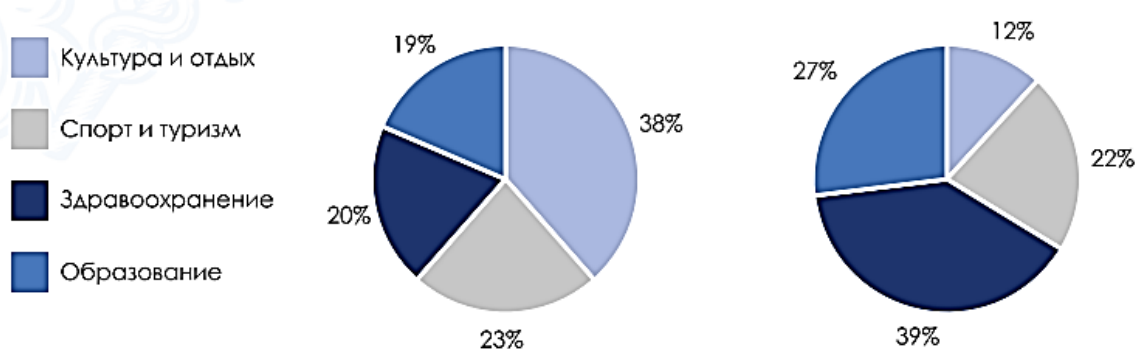


Рис. 4. Распределение количества концессионных соглашений (график слева) и объема инвестиций в концессионных соглашениях (график справа) в социальной сфере [12]

Государственно-частное партнерство (ГЧП) - это сотрудничество государства и частных компаний в решении конкретных задач, например, в сфере строительства объектов инфраструктуры, социальных объектов и т.д. Финансирование проектов ГЧП может осуществляться как за счет бюджетных средств, так и за счет частных инвестиций.

Отмечается целесообразность использования механизма ГЧП в сфере социально-значимых проектов, выделяя ряд преимуществ для частного партнера: возможность получить государственную поддержку; принять активное участие в разработке прорывных технологий; обеспечить возможность выхода на новый рынок; обеспечить стабильности системы заказов и другие преимущества [7].

Для формирования механизмов совместной реализации финансирования проектов ГЧП, необходимо учитывать следующие факторы:

1. Определение целей и задач проекта, а также определение роли и ответственности каждого участника ГЧП.
2. Разработка плана финансирования проекта, который должен учитывать все затраты на строительство, эксплуатацию и техническое обслуживание объекта, а также возможные доходы от его использования.
3. Определение источников финансирования проекта. Это может быть как государственный бюджет, так и частные инвестиции.
4. Разработка соглашения между участниками ГЧП, в котором должны быть четко определены условия сотрудничества и распределение рисков между участниками.

5. Формирование механизмов контроля за выполнением проекта и расходованием средств.

6. Разработка механизмов поощрения участников ГЧП, например, скидок на налоги или других льгот.

В целом, формирование механизмов совместной реализации финансирования проектов ГЧП требует тщательной проработки всех аспектов проекта, а также четкого определения ролей и ответственности каждого участника ГЧП.

Государственно-частное партнерство (ГЧП) имеет ряд преимуществ, которые могут быть интересны как государству, так и частным компаниям:

1. Распределение рисков: при ГЧП риски, связанные с реализацией проекта, распределяются между государством и частной компанией. Это позволяет снизить риски для каждого из участников и повысить вероятность успешной реализации проекта.

2. Эффективность использования ресурсов: ГЧП позволяет использовать ресурсы государства и частной компании для реализации проекта. Это может привести к более эффективному использованию ресурсов и снижению затрат на реализацию проекта. ГЧП может помочь снизить затраты на социально-значимые проекты, так как частный инвестор может внести значительные инвестиции, что может снизить необходимость в государственном финансировании.

3. Более быстрое внедрение проекта: при ГЧП государство и частная компания могут использовать свои сильные стороны для реализации проекта. Например, государство может обеспечить необходимые разрешения и лицензии, экспертизы, а частная компания - технические решения и производственные мощности. Это может привести к более быстрому внедрению проекта.

4. Лучшее качество проекта: при ГЧП частная компания может использовать свой опыт и инновационные решения для реализации проекта. Это может привести к более высокому качеству проекта и улучшению его характеристик, качество услуг и эффективность проекта в целом.

5. Создание новых рабочих мест: реализация проекта при ГЧП может привести к созданию новых рабочих мест и увеличению доходов населения, благодаря расширению социальных проектов и развитию инфраструктуры.

6. Диверсификация экономики: реализация проекта при ГЧП может способствовать диверсификации экономики и развитию новых отраслей.

В целом, государственно-частное партнерство имеет ряд преимуществ, которые могут быть полезны как государству, так и частным компаниям. Однако для успешной реализации проекта необходимо тщательно проработать все аспекты ГЧП и определить роли и ответственность каждого участника.

Распределение ресурсов также включает в себя формирование механизмов контроля за расходованием ресурсов и за выполнением проекта в соответствии с поставленными целями и задачами. Кроме того, необходимо разработать механизмы стимулирования участников ГЧП, такие как премии за выполнение работ в срок и качественно.

В целом, распределение ресурсов является важным элементом успешной реализации проектов ГЧП, и требует тщательной проработки и координации между всеми участниками проекта.

Кроме того, важно обеспечить эффективное использование ресурсов и максимальную социальную отдачу от инвестиций. Это может требовать разработки стратегии управления объектом, которая будет учитывать потребности и интересы различных заинтересованных сторон.

Однако, необходимо отметить, что ГЧП также может иметь свои недостатки и риски. Их необходимо учитывать и анализировать при принятии решения о реализации социально-значимых проектов через ГЧП. К таким недостаткам можно отнести:

1. Финансовые риски. Проекты ГЧП сопряжены с финансовыми рисками как для государственных, так и для частных партнеров, что может привести к провалу проекта, перерасходу средств и накоплению долгов.

2. Несбалансированное распределение ресурсов: существует вероятность того, что партнер из частного сектора может отдавать приоритет проектам, которые являются более прибыльными, что приводит к игнорированию менее прибыльных социально-значимых проектов.

3. Ограниченная гибкость. После подписания контрактов соглашения о ГЧП становятся жесткими, и их сложно изменить или расторгнуть, что ограничивает гибкость государственного партнера в плане приспособления к изменяющимся обстоятельствам.

4. Длительный процесс. Проекты ГЧП часто являются длительными и трудоемкими, включают несколько этапов и требуют значительного юридического и финансового опыта, что может задержать реализацию проекта.

Совместное финансирование социально-значимого объекта между государством и частным инвестором требует четких договоренностей и распределения обязанностей по управлению и финансовым взносам. Очень важно установить прозрачную коммуникацию, подотчетность и общее видение целей и задач учреждения. Надлежащее управление рисками, регулярный аудит и юридическая документация имеют решающее значение для обеспечения долгосрочной устойчивости и успеха проекта.

Государство контролирует общественные услуги и правила, такие как здравоохранение, образование и тд. Инвестор социально-значимых проектов обычно предоставляет финансирование или ресурсы для поддержки инициатив, направленных на решение социальных проблем [8].

Государство может управлять следующими аспектами:

- Разработка стратегии: Государство может разрабатывать стратегию развития социально-значимых объектов и проектов, определять приоритеты, фокусироваться на наиболее важных задачах и определять цели, которые будут достигнуты с помощью этих проектов.

- Регулирование: Государство может устанавливать правила и регуляции, которые будут налаживать работу социально-значимых объектов и проектов, включая правила, связанные с финансированием, управлением, контролем и отчетностью.

- Финансирование: Государство может управлять финансированием социально-значимых объектов и проектов, определять источники финансирования, выделять бюджетные средства и координировать финансовые потоки.

- Контроль и мониторинг: Государство может контролировать и мониторить работу социально-значимых объектов и проектов, чтобы убедиться в их эффективности и соответствии установленным правилам и регуляциям.

- Участие в управлении: Государство может принимать участие в управлении социально-значимыми объектами и проектами, например, через участие в советах директоров или других органах управления.

Частные инвесторы могут управлять следующими аспектами:

- Финансирование: Частные инвесторы могут выступать в качестве источников финансирования социально-значимых объектов и проектов, вкладывая свои собственные средства или привлекая кредиты и инвестиции.

- Участие в управлении: Частные инвесторы могут принимать участие в управлении социально-значимыми объектами и проектами, например, через участие в советах директоров или других органах управления.

- Предоставление экспертизы: Частные инвесторы могут предоставлять экспертизу и консультации по управлению социально-значимыми объектами и проектами, особенно в области финансов и управления рисками.

- Контроль и мониторинг: Частные инвесторы могут контролировать и мониторить работу социально-значимых объектов и проектов, чтобы убедиться в их эффективности и соответствии установленным правилам и регуляциям.

- Разработка бизнес-моделей: Частные инвесторы могут разрабатывать бизнес-модели для социально-значимых объектов и проектов, которые позволят им стать устойчивыми и прибыльными в долгосрочной перспективе.

Один из ключевых аспектов успешного управления такими объектами — это установление ясных и понятных правил и процедур. Это может включать в себя определение ролей и обязанностей каждой стороны, а также механизмов контроля и отчетности.

Существует множество примеров успешных проектов государственно-частного партнерства (ГЧП) в области социально-значимых объектов. Некоторые из них включают:

1. Строительство жилья для социально-незащищенных групп: ГЧП может помочь в строительстве жилья для людей с низким доходом, пенсионеров и других социально-незащищенных групп. Например, в Индии был создан проект «Housing for All», который направлен на строительство жилья для бедных и незащищенных слоев населения [17].

2. Обновление школ и учебных заведений: ГЧП может помочь в обновлении школ и учебных заведений, что может улучшить качество образования и обеспечить лучшие условия для учеников и учителей. Например, в США был создан проект «21st Century Schools», который направлен на обновление школ и учебных заведений с участием частных инвесторов [9].

3. Развитие транспортной инфраструктуры: ГЧП может помочь в развитии транспортной инфраструктуры, что может улучшить мобильность и экономическое развитие региона. Например, в Сингапуре был создан проект «Circle Line», который направлен на строительство новой линии метро с участием частных инвесторов [10].

4. Строительство культурных объектов: ГЧП может помочь в строительстве культурных объектов, таких как музеи и театры, что может улучшить качество жизни населения и способствовать развитию туризма. Например, во Франции был создан проект «Лувр Абу-Даби», который является совместным проектом между Францией и ОАЭ и направлен на строительство музея с участием частных инвесторов [11].

Это лишь несколько примеров проектов ГЧП в области социально-значимых объектов, которые могут принести множество выгод для региона и населения.

Существует множество проектов государственно-частного партнерства в России, связанных со строительством и модернизацией социально-значимых объектов. Вот несколько примеров:

1. Строительство новых детских садов в Москве. В 2015 году правительство Москвы запустило программу строительства новых детских садов в городе. В рамках этой программы было заключено несколько государственно-частных партнерств с местными строительными компаниями. Благодаря этому удалось значительно ускорить процесс строительства, а также снизить затраты на проект [15].

2. В 2023 году заключен первый в РФ инвестконтракт с университетом в формате ГЧП, в рамках которого планируется реконструкция старого двухэтажного здания медицинского университета, которое будет заменено на новое семиэтажное здание. В рамках этого проекта два этажа будут переданы университету, чтобы использоваться в качестве учебных классов для IT-направлений [13].

3. Строительство культурного центра в Санкт-Петербурге. В 2017 году компания "Газпром нефть" заключила соглашение о государственно-частном партнерстве с городом Санкт-Петербургом на строительство культурного центра "Ленэкспо". В рамках проекта было построено современное выставочное пространство, а также проведена реконструкция соседнего парка [18].

4. Строительство новых школ в Москве. В рамках программы "Новая школа" было построено более 50 новых школ в Москве, используя модель государственно-частного

партнерства. Эти школы оборудованы современными учебными классами, спортивными залами, бассейнами и другими удобствами для учеников и преподавателей [19].

5. Реконструкция поликлиники в Санкт-Петербурге. В рамках проекта государственно-частного партнерства была проведена реконструкция поликлиники в Санкт-Петербурге, включающая модернизацию инженерных систем, замену коммуникаций, установку нового оборудования и другие работы. Это позволило улучшить качество медицинских услуг и условия для персонала и пациентов [18].

6. Реконструкция культурного центра в Ярославле. В рамках проекта государственно-частного партнерства была проведена реконструкция культурного центра в Ярославле, включающая замену окон, дверей, кровли, отделку фасада, установку нового оборудования и другие работы. Это позволило сохранить историческое здание и создать условия для проведения культурных мероприятий и отдыха жителей города [6].

Эти проекты демонстрируют примеры успешного сотрудничества государства и частных компаний в сфере социально-значимой инфраструктуры. Государственно-частное партнерство позволяет сочетать государственные ресурсы с частными инвестициями, что помогает ускорить процесс строительства и модернизации объектов социально-значимой инфраструктуры, а также повысить их качество и эффективность.

В России существует практика государственно-частного партнерства в проектах комплексного развития территории. Такие проекты направлены на создание благоприятных условий для жизни и деятельности людей в регионах, повышение качества и комфортности городской среды, а также на привлечение инвестиций в экономику региона и создание новых рабочих мест. Такие проекты позволяют ускорить процесс строительства и снизить затраты на жилье для граждан.

Примерами успешных государственно-частных партнерств в проектах комплексного развития территории в России могут служить строительство новых кварталов с жильем, социальной и инженерной инфраструктурой, а также создание промышленных парков и технопарков. Такие проекты могут реализовываться на основе долгосрочных инвестиционных соглашений между государственными органами и частными инвесторами [1].

Например, в Казани реализуется проект "Новая Казань". Этот проект предполагает строительство новых жилых массивов, оснащенных социальной и инженерной инфраструктурой, а также развитие транспортной инфраструктуры. В этом проекте участвуют как государственные органы, так и частные инвесторы.

Также в Москве реализуется проект "Новая Москва", который направлен на комплексное развитие территории за пределами МКАД. Этот проект предполагает строительство новых жилых зон с социальными и инженерными удобствами, а также улучшение транспортных систем.

Заключение

В целом, создание социальных проектов в регионах является важным шагом на пути к улучшению качества жизни людей и развитию экономики региона. Такие проекты могут стать ключевым элементом стратегии развития региона и помочь решить многие социальные и экономические проблемы, с которыми сталкиваются современные города и регионы.

Использование государственно-частного партнерства (ГЧП) в социальных объектах имеет ряд преимуществ. Во-первых, ГЧП позволяет комбинировать ресурсы государства и частного сектора для реализации социальных проектов, что может привести к более эффективному использованию финансовых и других ресурсов [5]. Во-вторых, ГЧП может привести к улучшению качества услуг и объектов благодаря привлечению инновационных технологий и практик, которые могут быть предложены частным партнером. В-третьих, ГЧП может способствовать повышению ответственности и контроля за реализацией проектов, так как государство и частный партнер делят риски и ответственность за достижение результатов. Наконец, ГЧП может способствовать укреплению взаимодействия между

государством и частным сектором, что может привести к более гармоничному и устойчивому экономическому развитию региона.

Библиографический список

1. Анистратенко М.А. Инструменты государственно-частного партнерства при финансировании проектов комплексного развития территории / Анистратенко М.А., Баринов В.Н., Васильчикова Е.В. // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. № 4-1 (74). С. 39-44.
2. Баринов В.Н. Понятие и сущность государственно-частного партнёрства /Баринов В.Н., Будасова Е.В., Васильчикова Е.В.// Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. № 6-1. С. 44-46.
3. Бондаренко Ю.В. Теоретико-игровые модели корпоративного финансирования социально-значимого проекта региона с учетом государственных субсидий /Бондаренко Ю.В., Васильчикова Е.В., Бондаренко О.В.// Проектное управление в строительстве. 2020. № 2 (19). С. 88-93.
4. Бондаренко Ю.В. Календарное планирование проекта с учетом наличия вспомогательных ресурсов /Бондаренко Ю.В., Васильчикова Е.В., Золоторев Д.Н.// В сборнике: Междисциплинарные исследования экономических систем. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией А.Н. Бородулина. Тверь, 2022. С. 42-51.
5. Бондаренко Ю.В. Модели и алгоритмы согласованного распределения финансов при реализации проектов объединения хозяйствующих субъектов / Бондаренко Ю.В., Азиз Аммар Имад, Васильчикова Е.В., Бондаренко О.В.// Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2020. Т. 20. № 4. С. 83-94.
6. Коречков Ю.В. Предпринимательская деятельность в региональной экономике: на основе государственно-частного партнерства / Коречков Ю.В.// Социально-политические исследования. 2020. № 4 (9). С. 95-105.
7. Попова О.А. Реализация проектов в сфере государственно-частного партнерства в индустриальной среде / Попова О.А., Васильчикова Е.В., Баринов В.Н. // Студент и наука. 2018. № 3. С. 42-47.
8. Попова О.А. Инструменты и механизмы эффективного взаимодействия контрагентов в проектах государственно-частного партнерства / Попова О.А., Васильчикова Е.В., Баринов В.Н. // Студент и наука. 2018. № 3. С. 48-54.
9. Antonio López Corral Learning in Twenty-First Century Schools Note 3 Public-Private Partnerships in School Infrastructure in Latin America p.22 2014 - [Электронный ресурс]. Режим доступа: publications.iadb.org (дата обращения: 28.03.2023).
10. Kim, S., & Kwa, K. X.. Exploring Public Private Partnerships in Singapore: The Success Failure Continuum (Routledge Focus on Public Governance in Asia) (1st ed.). London & New York: Routledge. (2019) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dr.ntu.edu.sg/bitstream/10356/146350/2/Exploring%20Public-Private%20Partnerships%20in%20Singapore%20%28Ch%201%29.pdf> (дата обращения: 28.03.2023).
11. Skluzacek, Catherine R., "Universality and its Discontents: the Louvre and Guggenheim Abu Dhabi as a Case Study in the Future of Museums". Art and Art History Honors Projects. Paper 1. (2010) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://digitalcommons.macalester.edu/art_honors/1 (дата обращения: 28.03.2023).
12. Информационно-аналитический обзор о развитии государственно-частного партнерства в Российской Федерации. Минэкономразвития России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.economy.gov.ru/material/file/6b5f12f3140cf044f1f715d18dfdef0a/gchp%2021.02.2020.pdf.pdf> (дата обращения: 28.03.2023).

13. Информационное агентство ТАСС [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tass.ru/forumsochi2018/articles/4963617> (дата обращения: 28.03.2023).
14. Инвестиции в инфраструктуру и ГЧП в 2022 аналитический обзор [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosinfra.ru/digest/documents/one/investicii-v-infrastrukturu-i-gcp-2022-analiticeskij-obzor> (дата обращения: 28.03.2023).
15. Комплекс градостроительной политики и строительства города Москвы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://stroimsk.ru/news/v-2015-godu-budet-otkryto-neskolko-desyatkov-novyh-detskih-sadov-sobyanin> (дата обращения: 28.03.2023).
16. Основные тренды и статистика рынка ГЧП по итогам 2022 года. Аналитический дайджест разработано Национальным Центром ГЧП на основе данных платформы «Росинфра» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pppcenter.ru/upload/iblock/2a0/2a0fc28e87a60d5efb9b37b0207db764.pdf> (дата обращения: 28.03.2023).
17. О создании проекта «Housing for All» в Индии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.gov.ie/en/publication/ef5ec-housing-for-all-a-new-housing-plan-for-ireland/> (дата обращения: 28.03.2023).
18. Основная информационная площадка о ГЧП в Ленинградской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lenoblinvest.ru/investoru/gosudarstvenno-chastnoe-partnerstvo/> (дата обращения: 28.03.2023).
19. Сетевое издание РИА Новости [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ria.ru/20180323/1517147164.html> (дата обращения: 28.03.2023).

THE USE OF THE MECHANISM OF PUBLIC-PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP IN THE FIELD OF SOCIALLY SIGNIFICANT PROJECTS OF THE REGION

E.V. Vasil'chikova

*Vasil'chikova Ekaterina Vladimirovna**, Voronezh State Technical University, Postgraduate Student of the Department of Management
Russia, Voronezh, e-mail: evasilchikova@vgasu.vrn.ru, tel.: +7-919-244-15-53

Abstract. The article is devoted to the interaction of the state and private investors in the field of socially significant projects in the region. Public-private partnership allows the state and private business structures to cooperate in the social sphere, improving the quality of services provided and meeting complex social needs. The article considers the relevance of the implementation of socially significant projects, their types and implementation options. The advantages and disadvantages of financing in the form of PPP are highlighted, a variant of the distribution of obligations is presented. The article presents examples of successful public-private partnership (PPP) projects in the field of socially significant facilities both in Russia and abroad.

Keywords: *public-private partnership, PPP, socially significant projects, forms of interaction between the state and business*

References

1. Anistratenko M.A. Instruments of public-private partnership in financing integrated development projects / Anistratenko M.A., Barinov V.N., Vasil'chikova E.V.// Economics and business: theory and practice. 2021. № 4-1 (74). S. 39-44.
2. Barinov V.N. Concept and essence of public-private partnership /Barinov V.N., Budasova E.V., Vasil'chikova E.V.// Economics and business: theory and practice. 2019. № 6-1. S. 44-46.

3. Bondarenko YU.V. Game-theoretic models of corporate financing of a socially significant project in the region, taking into account state subsidies /Bondarenko YU.V., Vasil'chikova E.V., Bondarenko O.V.// Project management in construction. 2020. № 2 (19). S. 88-93.
4. Bondarenko YU.V. Cadendar project planning taking into account the availability of supporting resources /Bondarenko YU.V., Vasil'chikova E.V., Zolotorev D.N.// In the collection: Interdisciplinary studies of economic systems. Materials of the All-Russian Scientific and practical Conference. Edited by A.N. Borodulin. Tver, 2022. S. 42-51.
5. Bondarenko YU.V. Models and algorithms of the consistent financial distribution in the implementation of projects of the association of business entities / Bondarenko YU.V., Aziz Ammar Imad, Vasil'chikova E.V., Bondarenko O.V.// Bulletin of the South Ural State University. Series: Computer technology, control, radio electronics. 2020. T. 20. № 4. S. 83-94.
6. Korechkov YU.V. Entrepreneurial activity in the regional economy: based on public-private partnership / Korechkov YU.V.// Socio-political studies. 2020. № 4 (9). S. 95-105.
7. Popova O.A. Realization of projects in the sphere of public-private partnership in the industrial environment / Popova O.A., Vasil'chikova E.V., Barinov V.N. // Student and Science. 2018. № 3. S. 42-47.
8. Popova O.A. Instruments and mechanisms of effective interaction of contractors in projects of public-private partnership / Popova O.A., Vasil'chikova E.V., Barinov V.N. // Student and Science. 2018. № 3. S. 48-54.
9. Antonio López Corral Learning in Twenty-First Century Schools Note 3 Public-Private Partnerships in School Infrastructure in Latin America p.22 2014 - Access mode: - URL:publications.iadb.org (date accessed: 28.03.2023).
10. Kim, S., & Kwa, K. X.. Exploring Public Private Partnerships in Singapore: The Success Failure Continuum (Routledge Focus on Public Governance in Asia) (1st ed.). London & New York: Routledge. (2019) Access mode: - URL:<https://dr.ntu.edu.sg/bitstream/10356/146350/2/Exploring%20Public-Private%20Partnerships%20in%20Singapore%20%28Ch%201%29.pdf> (date accessed: 28.03.2023).
11. Skluzacek, Catherine R., "Universality and its Discontents: the Louvre and Guggenheim Abu Dhabi as a Case Study in the Future of Museums". Art and Art History Honors Projects. Paper 1. (2010) Access mode: - URL:http://digitalcommons.macalester.edu/art_honors/1 (date accessed: 28.03.2023).
12. Information and analytical review on the development of public-private partnership in the Russian Federation. The Ministry of Economic Development of Russia. Access mode: - URL:<https://www.economy.gov.ru/material/file/6b5f12f3140cf044f1f715d18dfdef0a/gchp%2021.02.2020.pdf.pdf> (date accessed: 28.03.2023).
13. TASS News Agency. Access mode: - URL:<https://tass.ru/forumsochi2018/articles/4963617> (date accessed: 28.03.2023).
14. Investments in infrastructure and PPP in 2022 analytical review. Access mode: - URL:<https://rosinfra.ru/digest/documents/one/investicii-v-infrastrukturu-i-gcp-2022-analiticeskij-obzor> (date accessed: 28.03.2023).
15. The complex of urban planning policy and construction of the city of Moscow. Access mode: - URL:<https://stroj.mos.ru/news/v-2015-godu-budet-otkryto-neskolko-desyatkov-novyh-detskih-sadov-sobyanin> (date accessed: 28.03.2023).
16. The main trends and statistics of the PPP market following the results of 2022 goals. Analytical digest developed by the National PPP Center based on data from the Rosinfra platform. Access mode: - URL:<https://pppcenter.ru/upload/iblock/2a0/2a0fc28e87a60d5efb9b37b0207db764.pdf> (date accessed: 28.03.2023).

17. About the creation of the project "Housing for All" in India. Access mode: - URL: <https://www.gov.ie/en/publication/ef5ec-housing-for-all-a-new-housing-plan-for-ireland/> (date accessed: 28.03.2023).

18. The main information platform about PPP in the Leningrad region. Access mode: - URL: <https://lenoblinvest.ru/investoru/gosudarstvenno-chastnoe-partnerstvo/> (date accessed: 28.03.2023).

19. Online edition of RIA news. Access mode: - URL: <https://ria.ru/20180323/1517147164.html> (date accessed: 28.03.2023).

СИСТЕМА И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

А.С. Землянухин, С.И. Моисеев, С.В. Свиридова

Землянухин Антон Сергеевич, Воронежский филиал Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, аспирант

Россия, г. Воронеж, e-mail: zemlyanukhin96@mail.ru, тел.: +7-910-286-62-92

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

Россия, г. Воронеж, e-mail: mail@moiseevs.ru, тел.: +7-920-229-92-81

Свиридова Светлана Викторовна, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономической безопасности

Россия, г. Воронеж, e-mail: svsh1977@mail.ru, тел.: +7-953-119-57-00

Аннотация. В статье представлена характеристика инновационного потенциала социально-экономических организаций, выделены подходы к определению социально-экономических организаций и особенности их функционирования. Определены особенности управления инновационным потенциалом социально-экономических организаций. Предложен системный подход к управлению инновационным потенциалом социально-экономических организаций. Дано описание системы управления инновационным потенциалом. Выделены методы управления инновационным потенциалом социально-экономических организаций. Сделаны выводы об эффективности применения отдельных методов управления инновационным потенциалом социально-экономических организаций.

Ключевые слова: социально-экономические организации, инновационный потенциал, системный подход, система, управление, система управления инновационным потенциалом, методы управления инновационным потенциалом

В настоящее время социально-экономические организации составляют основу российской экономики, поскольку в каждой экономической системе присутствуют ее экономическая (в том числе производственная, строительная, финансовая и т.д.) часть и социальная (отношения между людьми в процессе выпуска продукции или оказания услуг, проведения работ, финансовых и других операций). Социально-экономические организации могут быть разных сфер деятельности, масштаба и специфики развития, но в то же время все они обладают общими чертами социально-экономических систем.

Такое понятие, как социально-экономическая система, встречается в современной литературе достаточно часто, обычно под этим термином понимается совокупность экономических субъектов, которые имеют определенные ограниченные ресурсы и объединяются в некоторую активную систему, называемую социально-экономической структурой [1]. Основная задача этой структуры состоит в эффективном взаимодействии ее элементов между собой в сфере потребления ресурсов, необходимых для производства, определения плана производства на взаимовыгодных условиях, формирования стратегий производства товаров и услуг, востребованных во внешней среде, выходящей за рамки данной системы [2].

Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что при анализе социально-экономических систем необходимо в первую очередь делать упор на взаимодействие входящих в нее организаций. Развитие социально-экономических организаций базируется на создании и использовании инновационного потенциала, а управление этим потенциалом должно быть комплексным, системным. В этом случае формирование совокупности действенных методов управления инновационным потенциалом позволяет формировать базу поступательного развития организации на основе использования отдельных составляющих потенциала – производственного, маркетингового, финансового, кадрового и цифрового.

Следует подробно описать особенности функционирования социально-экономических организаций и определить источники повышения эффективности использования их инновационного потенциала.

Социально-экономическая организация - обособленное объединение людей с целью совместного решения экономических задач. Это искусственно созданная система, включающая множество групп, общностей, составляющих определенную часть основных элементов общества, находящихся между собой в определенных отношениях и связях [3, 4].

Как социально-экономическую организацию, любую организацию можно рассматривать: как многовариантную систему, как самоорганизующуюся систему, как систему с непрерывным совершенствованием, требующую использования системы оценок, критериев и нормативов.

Специфическими особенностями социально-экономической организации можно характеризовать на основе некоторых определяющих системных показателей, к которым относятся структурная автономность входящих в систему независимых организаций; образ взаимодействия элементов системы; степень влияния на базовые результаты совместной деятельности и подобное [5].

При формировании инновационного потенциала важно обратить внимание на ключевые свойства социально – экономических систем, а именно:

1. Существует и соблюдается определенная системой иерархия между элементами системы.

2. Экономическая целесообразность – каждая из подсистем социально-экономической организации вносит свой вклад в эффективность функционирования всей системы, но повышение роли каждого компонента и элемента связано именно в его участием в общей эффективности.

3. Целостность – элементы находятся во взаимодействии между собой, поэтому изменение любого из них приводит к изменению условий функционирования для остальных элементов системы.

4. Комплексность - система в целом обладает свойствами, отсутствующими у ее элементов.

Именно инновационный потенциал помогает активизировать работу социально-экономической организации, вносит новшества в ее текущую и стратегическую работу. Но инновационный потенциал нужно не только формировать, но и использовать с учетом актуальных потребностей организации в развитии.

В данной работе ставится задача подробнее описать наиболее важные аспекты инновационного потенциала.

Учитывая то, что инновационный потенциал можно рассматривать как некоторый индикатор социально-экономической системы, можно сказать, что он в достаточно высокой степени характеризует степень воздействия на данную систему с целью добиться оптимального состава и способа функционирования структурно-функциональных составляющих этой системы [6].

Инновационный потенциал позволяет проводить трансформацию социально-экономической организации и перевод ее в новое состояние с целью удовлетворения существующих или вновь возникающих потребностей. Качественное использование инновационного потенциала позволяет из неявной возможности перевести систему в явные изменения, т.е. из одного состояния в другое, как правило, от традиционного к новому. Причем такой перевод можно сделать дискретно или непрерывно. Инновационный потенциал определяет способность любой системы к изменению, а именно улучшению ее характеристик.

Инновационный потенциал чаще всего объединяет материальные, интеллектуальные, финансовые, кадровые и инфраструктурные источники. Он складывается из наличия финансовых средств, высококвалифицированных кадров, научно-технического задела,

производственно-технического обеспечения, наличия комплексной автоматизированной системы управления [7].

Большинство российских специалистов в области менеджмента и инноватики приходят, как правило, к единому мнению относительно содержания инновационного потенциала организаций.

Так, Титова М.Н. определяет его как способность в реальном секторе экономики получить достаточную степень обновления всех факторов производства, их разных комбинаций в технологическом процессе, а также корпоративной культуры и любых организационно-управленческих структурных элементов

Другой автор - Баранчев В.Н. – говорит о том, что это мера готовности к выполнению поставленной цели инновационной деятельности, т.е. готовность к реализации инновационного проекта/программы преобразований и внедрения различного характера инноваций

Патеев Б.А. определяет потенциал инновационного развития как комплекс пространственных, финансовых, информационных, технико-технологических, правовых, предпринимательских, интеллектуальных, организационно-управленческих ресурсов как единой системы появления и развития идей, обеспечивающих конкурентоспособность продукции или услуг в соответствии с учетом долгосрочной политики и/или стратегии.

Для социально-экономических организаций важное значение имеет именно управление потенциалом инновационной деятельности социально-экономической организации как целенаправленное воздействие на состояние системы в направлении ее качественных улучшений.

Таким образом, инновационный потенциал характеризуется способностью и готовностью предприятия к использованию имеющихся инновационных возможностей. Это такие возможности предприятия, которые позволяют обеспечить поступательное и планомерное развитие на основе преобразования новшеств в нововведения, а также последующую их диффузию и коммерциализацию. Именно имеющиеся инновационные возможности составляют содержание инновационного потенциала.

Можно определить следующие состояния инновационного потенциала, которые возможны у предприятий и организаций в современных условиях их существования:

- если организация прочно занимает лидерскую позицию в области предоставляемых ею товаров или услуг, либо является новатором в некоторой сфере деятельности, то эту организацию можно отнести к категории *развитого инновационного потенциала*;

- если организация уверенно реагирует на возможные изменения на рынке товаров и услуг, обеспечивает достаточно хорошие экономические показатели, может перестраивать технологии, закупать современное оборудование, менять в соответствии с реалиями требований на рынке методы управления, то ее можно отнести к категории с *хорошо развитым инновационным потенциалом*;

- организации с *неразвитым инновационным потенциалом* характеризуются консерватизмом управления и развития по отношению к динамически меняющимся условиям на рынке, у них ограниченная, как правило традиционная ресурсная политика, нет инновационной восприимчивости, низкая инновационная активность.

С позиции использования инновационного потенциала в социально-экономических организациях автором выделены следующие состояния:

- низкий уровень использования инновационный потенциал – кризисное состояние инновационной деятельности, практически отсутствуют инновации, нет инновационной активности, нет финансовых вложений в новые разработки, не реализуются новые проекты или программы.

- средний уровень использования инновационного потенциала – постоянно обновляемые управленческие процессы, периодически обновляемые технологические процессы, достаточно стабильные позиции на новых рынках, нормальная степень воспроизводства;

- высокий уровень использования инновационного потенциала – внедрение передового опыта в инновационной деятельности, развитие цифровизации управления, постоянный рост инновационной активности, сокращение сроков освоения и внедрения новшеств;

Таким образом, сущность инновационного потенциала социально-экономической организации представляет собой состояние инновационных процессов, которое выражается во взаимосвязи составляющих его компонентов (элементов), а также различных свойств и отношений, возникающих между ними в процессе восприимчивости, активности, создания, реализации, диффузии и коммерциализации различных видов инноваций.

Следует рассмотреть основные аспекты системного подхода к управлению инновационным потенциалом для социально-экономической организации.

Приведем имена ученых, которые в последние десятилетия заложили основные положения системного подхода относительно проблемы влияния инновационных процессов на степень развития социально – экономических систем. Особо хотелось отметить имена ученых Б.З. Мильнера, Ю.Н. Лапыгина, С.И. Смирнова, О.Н. Жарикова, А.В. Игнатьевой, С.А. Валуева, Р.А. Фатхутдинова, В.И. Мухина и многих других.

Системный подход – предполагает изучение какого-либо объекта, предмета или явления как единого целого, системно, комплекса. Предполагает, что всякий объект исследования представляет собой систему, состоящую из совокупности элементов, каждый из которых обладает своими собственными целями.

Системный подход с точки зрения построения будущей системы управления инновационным потенциалом предполагает:

- обособление объекта как элемента системы более высокого уровня;
- выделение отдельных элементов и их углубленное изучение;
- выявление внутренней структуры объекта, его элементов и взаимосвязей;
- изучение истории развития и прогнозирование его будущего состояния;
- исследование вероятностных изменений среды, учет влияния как внешних воздействий, так и внутренних.

Таким образом, можно определить роль системного подхода к задачам управления в том, что с одной стороны рассматриваемую систему необходимо рассматривать как некоторый единый объект и он подчиняется некоторым законам и закономерностям. Однако, с другой стороны, в рассматриваемой системе присутствует множество элементов, которые разнородные и связаны множеством связей, которые необходимо учитывать при управлении.

Учитывая то, что система представляет собой некоторое множество элементов, объединенных по некоторым признакам и функционирующая на основании взаимодействий между ее элементами, для ее эффективного управления необходимо учитывать основные категории, которые играют основную роль при анализе социально-экономических систем. К таким категориям относятся:

- цели, которые необходимо достигнуть в эволюции социально-экономической системы;
- задачи, которые должны быть решены в ходе развития системы;
- структура системы;
- техника и технологии, используемые системой;
- субъекты системы или люди, решающие задачи и управляющие системой.

Особенности управления инновационным потенциалом на основе системного подхода определяют ряд общих задач, характерных для социально-экономической организации, а именно:

1. Финансирование исследований рынка, возможностей развития организации, конкурентов, потребителей, поставщиков и других участников инновационного процесса.

2. Инвестирование в интеллектуальную собственность организации, в том числе в научно-исследовательскую деятельность.

3. Инвестирование средств в обновление оборудования и различных видов технических средств для разработки и внедрения новшеств.

4. Инвестирование в компетенции персонала.

5. Инвестирование в организационное развитие.

6. Инвестирование в повышение эффективности и конкурентоспособности на основе непрерывного совершенствования инновационных процессов разного характера.

Весь процесс принятия и реализации инновационного решения, по мнению авторов, может быть представлен как последовательность стадий:

1) генерация идей и определение приоритетных направлений и разработка инновационных проектов;

2) определение специфических внешних и внутренних инвестиционных предложений;

3) описание ключевых инновационных проектов, сформированных из предложений;

4) уточнение инвестиционных возможностей организации относительно каждого из проектов, в том числе вопросов по взаимодействию с инвесторами;

5) формирование инвестиционной и инновационной документации по выбранным инвестиционным решениям;

6) разработка технико-экономического обоснования каждого из выбранных инновационных проектов (обычно это 1-2 проекта);

7) окончательный выбор инновационного проекта для реализации предприятием;

8) выбор и поиск источников финансирования для текущего обеспечения под каждую из стадий жизненного цикла инновационного проекта;

9) разработка и реализация проекта;

10) контроль и координация хода проекта и его корректировка (при необходимости).

11) анализ полученных результатов по проекту и распределение прибыли/убытков;

12) прогнозирование развития инновационного потенциала.

Каждая из выделенных стадий имеет свои особенности, определённый состав участников, условия проведения и характер получаемых результатов. Кроме того, каждая из них оказывает существенное влияние на исход всего процесса управления инновационным потенциалом и поэтому требует тщательного контроля, анализа и оценки, а также взаимодействия участников.

Таким образом, комплексность при управлении инновационным потенциалом социально-экономической организации должна обеспечивать:

а) скоординированную работу всех отделов и подразделений;

б) охват всех характеристик инновационного процесса; анализу должны подвергнуться все условия и факторы реализации инновационного проекта (как позитивные, так и негативные) и его возможные последствия;

в) требуемый уровень и характер документации, необходимой для эффективной организации инновационного развития.

В качестве методов управления инновационным потенциалом социально-экономических организаций могут выступать, по мнению авторов, следующие: аналитические, статистические, логические, семиотические, лингвистические, теоретико-множественные, графические.

Для целей настоящего исследования можно представить основные методы, направленные на использование интуиции и опыта специалистов в инновационной сфере, а также методы, характеризующие формализованное представление систем и подсистем, которые необходимы при построении оптимальной системы управления инновационным потенциалом [8, 9]:

1. Метод морфологии - позволяет найти возможные варианты решения управленческой проблемы, в основе лежит выделение ключевых элементов и их комбинирование на основе ряда признаков. Для инновационного потенциала возможно использование одного из трех подходов морфологии, а именно:

использование «морфологического ящика», т.е. определение возможных параметров, влияющих на решение проблемы;

систематическое покрытие, т.е. выделение ключевых пунктов знаний в инновационной области и применение сформулированных принципов инновационного мышления;

отрицание и конструирование, т.е. содержательное описание некоторых предположений с последующей заменой их на противоположные, и далее - анализом несоответствий, возникающих в процессе управления.

2. Метод экспертных оценок - предполагает проведение экспертного опроса для выбора предпочтительного варианта решения. Индивидуальная экспертная оценка является преимуществом данного метода. Формализовать или математически точно описать систему управления инновационным потенциалом достаточно сложно, данный метод широко применяется при построении инновационных систем. Он позволяет на основе качественных суждений экспертов создать образ системы управления инновационным потенциалом. Наиболее вероятное значение характеристики исследуемого процесса или явления располагается внутри диапазона оценок от разных экспертов, причем коллективное экспертное мнение приравнивается к объективному.

3. Метод дерева инновационных решений - предполагает формирование структуры целей каких-либо проблем или направлений. Основан на иерархичности, декомпозиции целей, каждая из которых оценивается выбранным показателем. В оценке инновационного потенциала этот метод является универсальным, т.к. дерево необходимо строить по разным компонентам инновационного потенциала, а также для формирования перечня показателей по оптимистическому, пессимистическому и наиболее вероятному сценариям.

Таким образом, применительно к управлению инновационным потенциалом и выбору методов управления системный подход является эффективным и результативным, а именно:

1) используется для построения любых систем, связанных с неопределенностью моментов и периодов принятия решения, отсутствия информации, повышенных рисков, когда используют сочетание количественных и качественных методов, а также профессиональный опыт, компетенции и интуицию лиц, принимающих решения;

2) объединяет множество методов с помощью единой методики формирования систем управления, в том числе и инновационной деятельностью, но в основном опирается на научное мировоззрение и традиции функционирования инновационных систем;

3) интегрирует и координирует компетенции специалистов из различных отраслей и областей знаний, а также формирует единство мнений в процессе управления инновационной деятельностью для построения оптимальной модели системы использования инновационного потенциала предприятия;

4) акцентирует основное внимание на целеполагании в использовании инновационного потенциала в рамках общего потенциала предприятия.

Построение системы управления инновационным потенциалом предприятия не может быть полностью формализовано, но в то же время можно определить алгоритм его реализации. По мнению автора, построение такой системы управления применительно к инновационному потенциалу может выполняться на основе системного подхода в следующей последовательности [10]:

- определение проблемного поля управления инновационным потенциалом предприятия – это начальный, отправной момент исследования, которому предшествует этап структурирования проблем, например, организации инновационного проекта, повышения инновационной активности, роста эффективности инновационных процессов);

- подробное описание проблемы и определение проблематики управления инновационным потенциалом, т.е. определение комплекса проблем, неразрывно связанных с исследуемой проблемой, например, поиск источников финансирования инновационной деятельности, повышение уровня цифровых компетенций персонала, ведущего инновационную деятельность);

- выявление целей, а также определение направления, в котором надо двигаться, чтобы поэтапно решить проблему управления инновационным потенциалом (например, выделение одного или нескольких ключевых инновационных проектов);
- формирование критериев оценки качества управления инновационным потенциалом, то есть степени достижения поставленных инновационных целей; для системы управления инновационным потенциалом свойственна многокритериальность, а критерии могут описать все ключевые аспекты цели, однако важно минимизировать число критериев (например, уровень использования каждого элемента инновационного потенциала и т.д.);
- агрегирование критериев оценки качества управления инновационным потенциалом, которые могут быть объединены друг с другом в какие-то группы или кластеры, либо определены через обобщающий критерий (например, интегральный показатель оценки качества управления инновационным потенциалом);
- генерирование альтернатив управления инновационным потенциалом и выбор с использованием критериев наилучшей альтернативы (например, разработка оптимистического, пессимистического и наиболее вероятного сценариев инновационного развития в условиях цифровизации);
- исследование ресурсных возможностей предприятия, включая информационные ресурсы, цифровое развитие, специфику инновационной деятельности (например, сравнительный анализ ресурсообеспеченности разных инновационных проектов, уровень цифровизации инновационных программ и т.д.) [3, 7, 10];
- выбор моделей и ограничений для формализованного описания путей решения проблемы (например, применение структурно-логической модели управления инновационной деятельностью, использование метода нейросетевого моделирования для выбора альтернативного варианта развития инновационного потенциала и т.д.);
- собственно построение системы управления инновационным потенциалом, описание ее подсистем, компонентов, элементов, а также взаимосвязей между ними;
- использование результатов проведенного системного исследования для внедрения системы управления инновационным потенциалом социально-экономической организации.

Библиографический список

1. СИЛКИН С.В. Развитие социально-экономических систем в современных условиях на примере крупного города // Электронный ресурс. Режим доступа https://nsuem.ru/science/publications/science_notes/issue.php (дата обращения 20.02.23 г.).
2. КРЫЛОВ В.Е. Организация как социально-экономическая система // Вестник научных конференций. 2019. № 3-2 (43). С. 59-62.
3. Природа социально-экономической организации // Электронный ресурс. Режим доступа: <https://economics.studio/finansovyy-meneditment/vopros-priroda-sotsialno-ekonomicheskoy-21475.html> (дата обращения 25.02.23 г.).
4. БУРЛАНКОВ С.П. Основные понятия и классификация социотехнических, технико-экономических и социально-экономических систем // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. 2017. № 2(42). С. 169-183.
5. Организация как социально-экономическая система // Электронный ресурс. Режим доступа: <https://investobserver.info/organizaciya-kak-socialno-ekonomicheskaya-sistema/> (дата обращения 25.02.23 г.).
6. ГУРЕЕВ П.М. Инновационный потенциал: проблемы определения и оценки // Инновации. 2017. № 4 (222). С. 89-92.
7. АРТЕРЧУК В.Д. Управление инновационным потенциалом предприятия // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2012.
8. ТИТОВА Н.Л. Метод мозгового штурма и его модификации / Воздействие личности на процесс разработки и принятия решений, 2004.

9. Методология моделирования внутренней среды организаций и эффективность его использования // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки .— 2012 .— №3 .— С. 127-137.

10. БАРКАЛОВ С.А. и др. Управление проектами: модель упреждающего мониторинга / С.А. Баркалов, А.Ю. Глушков, С.И. Моисеев // Информационные технологии моделирования и управления. 2022. Т. 127. № 1. С. 18-26.

11. AVDEEVA E. et al. Innovative models and strategies for digital transformation of companies for sustainable development / Avdeeva E., Averina T., Barkalov S. // Proceedings - 2021 3rd International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency, SUMMA 2021. 3. 2021. P. 340-343.

SYSTEM AND METHODS OF MANAGING THE INNOVATIVE POTENTIAL OF SOCIO-ECONOMIC ORGANIZATIONS

A.S. Zemlyanukhin, S.I. Moiseev, S.V. Sviridova

Zemlyanukhin Anton Sergeevich, Voronezh branch of the Russian Plekhanov University of Economics, postgraduate student

Russia, Voronezh, e-mail: zemlyanukhin96@mail.ru, tel.: +7-910-286-62-92

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

Russia, Voronezh, e-mail: mail@moiseevs.ru, tel.: +7-920-229-92-81

Sviridova Svetlana Viktorovna, Voronezh State Technical University, Doctor of Economics, Associate Professor, Head of the Department of Economic Security

Russia, Voronezh, e-mail: svsh1977@mail.ru, tel.: +7-953-119-57-00

Annotation. The article presents the characteristics of the innovative potential of socio-economic organizations, highlights approaches to the definition of socio-economic organizations and the peculiarities of their functioning. The peculiarities of managing the innovative potential of socio-economic organizations have been identified. A systematic approach to managing the innovative potential of socio-economic organizations has been proposed. A description of the innovation potential management system is given. Methods of managing the innovative potential of socio-economic organizations are highlighted. Conclusions were made about the effectiveness of the use of certain methods of managing the innovative potential of socio-economic organizations.

Key words: socio-economic organizations, innovation potential, system approach, system, management, innovation potential management system, methods of innovation potential management

References

1. SILKIN S.V. The development of socio-economic systems in modern conditions on the example of a large city//Electronic resource. Access mode https://nsuem.ru/science/publications/science_notes/issue.php (accessed 20.02.23).

2. KRYLOV V.E. Organization as a socio-economic system//Bulletin of scientific conferences. 2019. № 3-2 (43). P. 59-62.

3 Nature of socio-economic organization//Electronic resource. Access mode: <https://economics.studio/finansovyy-meneditment/vopros-priroda-sotsialno-ekonomicheskoy-21475.html> (accessed 25.02.23).

4. BURLANKOV S.P. Basic concepts and classification of socio-technical, technical, economic and socio-economic systems//Izvestia of higher educational institutions. Volga region. 2017. № 2(42). P. 169-183.

- 5 Organization as a socio-economic system//Electronic resource. Access mode: <https://investobserver.info/organizaciya-kak-socialno-ekonomicheskaya-sistema/> (date of appeal 25.02.23).
6. GUREEV P.M. Innovation potential: problems of definition and evaluation//Innovation. 2017. № 4 (222). P. 89-92.
7. ARTERCHUK V.D. Management of the innovation potential of the enterprise//Management of economic systems: electronic scientific journal. 2012.
8. TITOVA N.L. Method of brainstorming and its modifications/Personal impact on the development and decision-making process, 2004.
9. Methodology for modeling the internal environment of organizations and the effectiveness of its use//Izvestia of higher educational institutions. Volga region. Social sciences. - 2012. - No. 3. - P. 127-137.
10. BARKALOV S.A. et al. Project management: proactive monitoring model/S.A. Barkalov, A.Yu. Glushkov, S.I. Moiseev//Information technologies of modeling and management. 2022. T. 127. № 1. P. 18-26.

**АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ФОРМИРОВАНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ СТУДЕНТОВ****Ю.В. Шолохова**

Шолохова Юлия Васильевна*, Воронежский государственный технический университет
аспирант кафедры управления строительством
Россия, г. Воронеж, e-mail: julia@cchgeu.ru, тел.: +7-930-413-77-47

Аннотация. Статья посвящена анализу существующих подходов к формированию индивидуальных траекторий (далее ИОТ) обучения студентов в современных российских вузах. Цель статьи – анализ существующих подходов к формированию ИОТ в процессе перехода к организации высшего образования на базе новых подходов. Обосновывается необходимость применения данного инструмента в целях индивидуализации учебного процесса и внедрения современной технологии подготовки кадров, способствующей повышению международной конкурентоспособности выпускников. Также в рамках данной статьи аргументируется важность внедрения ИОТ как средства формирования необходимых компетенций у выпускников вуза. Полученные результаты показывают перспективность дальнейшего исследования проблемы индивидуализации учебного процесса как ресурса для изменения ценностей и подходов в высшем образовании, выработке новых методов обучения. Исследование проводится на основе теоретических методов в совокупности с эмпирическим анализом научно-методической литературы, обобщении и систематизации существующего опыта в использовании инновационных практик в образовании.

Ключевые слова: индивидуализация образования, индивидуальные образовательные траектории, личностно-ориентированный подход, системно-деятельностный подход, рефлексивный подход, компетентностный подход, проектный подход.

Введение

В современном мире все большее количество образовательных организаций начинают использовать в своей учебной практике новые, ранее незадействованные, инновационные методы преподавания. Снижающаяся эффективность классической системы образования, появления новых сквозных цифровых технологий, изменение паттерна мышления студентов приводят к тому, что традиционные учебные программы осваиваются обучающимися с достаточно большими затруднениями, при этом имеют отрицательный результат в виде выпуска из ВУЗов недостаточно подготовленных, с недостатком практической экспертизы в своей сфере деятельности специалистов. Менеджеры образовательных программ ищут новые инновационные методы организации учебного процесса, которые сводятся к двум факторам.

Во-первых, инновационные подходы включают в себя создание системы отбора и рэнкинга на этапе поступления на образовательную программу и составления списка абитуриентов. В частности, с помощью цифровых технологий и медиа создается более полная “картина” наполнения образовательной программы, создаются шаблоны карьерных путей после выпуска с образовательной программы, при составлении курсов привлекаются внешние эксперты из бизнеса, которые могут как помочь компетенциями, так и проявить заинтересованность в найме будущих выпускников на работу. Такой подход позволяет дать абитуриенту более точное понимание сути образовательной программы, отсеивает “сомневающийся”, позволяет ВУЗу принимать на обучение действительно заинтересованных студентов.

Во-вторых, внедряются новые инновационные практики в построении самой образовательной программы – идет процесс отхода от классической схемы “лекция - семинар”, используется больше практических подходов, студентам дают большую свободу

выбора при построении своего образовательного трека, предоставляются возможности стажировок и реализации собственных проектов на платформе партнёров ВУЗа из индустрии. Это позволяет выпускать более практико-ориентированных студентов, понимающих свой дальнейший карьерный путь и обладающих необходимыми навыками для реализации карьерных амбиций.

Федеральные государственные образовательные стандарты третьего поколения разработаны на основе компетентностного подхода и учёта принципа индивидуализации. Стандартами установлено включение в каждый цикл вариативной части по выбору студента в объеме не менее одной трети от основной образовательной программы вуза. В связи с этим, актуальным становится внедрение в образовательный процесс индивидуальных образовательных программ, маршрутов и траекторий на всех уровнях образовательного процесса.

На фоне активной интеграции научных дисциплин и формирования новых междисциплинарных областей знаний теоретиками образования предлагается множество образовательных парадигм. Анализ этих парадигм, выявление преимуществ и недостатков, является актуальной задачей, решение которой направлено на структуризацию существующих и получение новых знаний и практических механизмов.

Анализ основных подходов к формированию индивидуальных образовательных траекторий

В качестве основных подходов к формированию учебного процесса и его индивидуализации выделяются системный, деятельностный, ценностный, личностно-ориентированный, психолого-дидактический, рефлексивный подход, а также их синтез.

В своих работах В.Г. Ерыкова [1] исследовала практику внедрения ИОТ с позиций личностно-ориентированного подхода. По мнению автора, перспективным является его совокупность с компетентностным, поскольку профессиональное образование имеет цель выработать у обучаемого на финальном определенном набор компетенций в конкретной сфере деятельности. Для реализации данного подхода необходим пересмотр принципов организации учебного процесса с акцентом на личностные составляющие обучаемого – багажа его знаний, умений, темперамента, собственных способов достижения образовательных перспектив. Таким образом, ученый интерпретирует ИОТ как личностно-ориентированную организацию учебной деятельности на основе требований ФГОС и учебного плана. Освоение компетенций в этом случае происходит поэтапно, обеспечивая каждому обучающемуся возможность реализовать свою самоидентичность и уникальность. Отмечено, что необходимым условием достижения поставленных целей является наличие ряда взаимосвязанных звеньев: содержательно-информационного обеспечения, модульно-матричного и методического обеспечения, административно-технологического обеспечения вуза.

В своих исследованиях С.Н. Дорофеев [2], рассматривая ИОТ как средство реализации личностно-ориентированного подхода при подготовке выпускников, с сожалением констатирует факт вынужденного сокращения числа часов, выделяемых на освоение дисциплин естественно-научного цикла в связи с ограничениями, накладываемыми областью профессиональной деятельности и ориентацией на компетентностную основу подготовки студентов. Индивидуальные качества студента часто игнорируются и даже рассматриваются как препятствие в процессе реализации образовательной программы, вынуждая преподавателя брать на себя инициативу принятия решений. В результате обучаемый неизбежно оказывается в категории «средний студент». Автор считает, что ИОТ должна быть выстроена таким способом, чтобы в процессе вовлечения обучающегося в учебно-познавательную деятельность, создавались предпосылки для развития в нем таких личностных качеств, как настойчивость, целеустремленность, уверенность в своих возможностях, потребность в обоснованной доказательности используемых фактов,

ответственность за самостоятельно выбранное решение той или иной задачи. К сторонникам данного подхода проектирования ИОТ следует отнести также автора термина «индивидуальная траектория развития» И.С. Якиманскую [3], которая связывает возможности самостоятельного определения траектории индивидуального развития с формированием механизма самоорганизации и самореализации личности в рамках личностно-ориентированного обучения.

Исследованию деятельностного и системно-деятельностного подхода при формировании ИОТ посвящены работы Е.А. Трофимовой, И.В. Черчик, Т.А. Лучшевой, Ф.Ф. Григорян и др.

Практическое внедрение данного подхода, с точки зрения Е.А. Трофимовой, И.В. Черчик [4], обеспечивает достижение планируемых образовательных целей, параллельно формируя у студента готовность к саморазвитию и реализации. Организация учебного процесса происходит путем создания непрерывного образовательного пространства, гарантируя обучаемому реализацию его творческого и профессионального потенциала. Элементами этой целостной системы являются:

- общий бэкграунд обучающегося (его потребности, знания и умения, уровень подготовки);
- образовательный процесс с его задачами, содержанием и методами;
- ожидаемый результат.

При системном подходе для построения дальнейшей работы очень важно учитывать ожидания и потребности ученика, которые с учетом исходного уровня интеллектуального багажа гарантированно приведут его к требуемому результату по завершению определенного этапа образовательного процесса.

Авторы делают акцент на том, что в рамках деятельностного подхода формирования ИОТ студент при решении задач, поставленных перед ним, является вовлеченным, деятельностным участником учебного процесса. Это воплощается в самостоятельном выборе того или иного вектора обучения и привнесения личного смысла в учебный процесс. Далее Е.А. Трофимова и И.В. Черчик синтезировали в своих исследованиях этих два подхода, придя к модели, позволяющей исходя из общего бэкграунда обучающегося и скорректировав на его основании содержание учебного процесса, максимально эффективно достигать потенциально смоделированный результат.

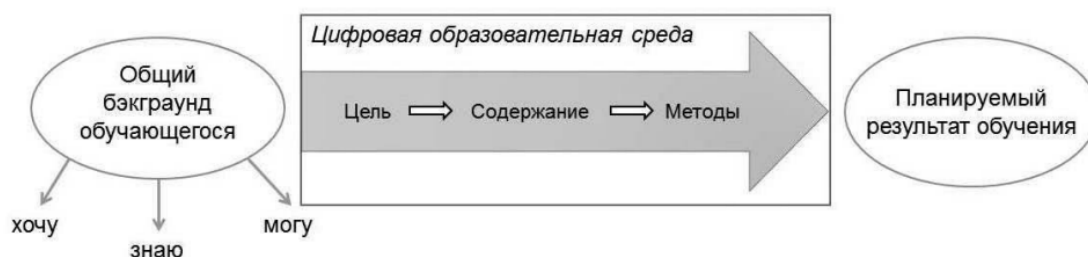


Рис. 1. Системно-деятельностный подход при формировании ИОТ

Ф.Ф. Григорян [5], рассматривая в своих трудах деятельностный путь практического внедрения ИОТ, в качестве инструмента реализации рассматривает создание на базе вуза образовательной биржи. Специалисты биржи, взяв за основу результаты комплексной психологической и профориентационной диагностики человека, выступают основными разработчиками профессиональных образовательных маршрутов для обучающихся. Одним из ключевых моментов при разработке планов учебной деятельности исследователь считает обязательное использование новейших учебно-методических комплексов. Процесс планирования выступает необходимым условием внедрения современных образовательных технологий. По мнению Ф.Ф. Григорян, в новейших учебно-методических комплексах

должны быть учтены все важнейшие факторы: общегосударственные стандарты и нормы, индивидуальные личностные качества и потребности.

Вопросам рефлексивного подхода к построению ИОТ посвящены работы И.Г. Липатниковой, Т.Ф. Ушевой, М.А. Мкртчян, М.М. Бахтина, Т.В. Белозерцевой и др.

Основополагающим элементом рефлексивного подхода является рефлексия как важная составляющая образовательного процесса. Рефлексивный подход предполагает продуктивное взаимодействие обучаемого и педагога-наставника, имеющее целью планомерный и критический анализ ранее полученного опыта и выстраивание на его основе индивидуальных образовательных перспектив. Важно при этом предоставлять обучаемому самостоятельно выбрать путь достижения поставленных целей. Рефлексия в этом случае выступает как механизм, запускающий в системе учебного процесса создание условий для самореализации.

Дальнейшее развитие рефлексивных навыков и умений студента происходит при полной адаптации учебного процесса под его потребности и возможности.

В своих исследованиях И.Г. Липатникова [6] отмечает, что именно через рефлексивный подход реализуется одна из ключевых идей современного образования - обучение деятельности, превращая содержание образования в деятельностное содержание. Такой метод не только делает процесс обучения интересным, а усвоение знаний успешным, но и помогает учащимся самоопределиться в учебно-познавательном процессе и своевременно найти своё призвание. Автор рекомендует при реализации данного подхода выбрать альтернативные способы оценки результатов освоения программы, отличные от традиционных, например дневник успеха, десятибалльная система, отсутствие отметок. В случае возникновения затруднений предполагается анализ предшествующей деятельности обучаемого, осознание и переосмысление её результатов, дальнейшая корректировка стратегии или разработка нового направления.

Т.Ф. Ушева [7], ссылаясь на работы М.А. Мкртчяна, считает рефлексией обязательным условием формирования программных представлений обучающегося и утверждает, что необходимым условием для осознания субъектом своих качеств и личных дефицитов является выход в рефлексивную ситуацию, когда становится очевидной связь между достигнутым результатом и качествами обучаемого - знаниями, умениями, опытом. Постановка вопроса в таком ключе позволяет студенту обнаружить свои образовательные потребности и трансформировать их в образовательные задачи. Преподаватель в данном случае выступает в качестве наставника, направляя процесс рефлексии на объективизацию образовательных потребностей, постановку образовательных задач, оформление ИОП и корректировке выбранного маршрута. Проанализировав опыт создания ИОП в разноуровневых образовательных системах, Т.Ф. Ушева [7] делает вывод, что одним из ключевых моментов процесса формирования рефлексивных навыков студентов является организация учебного диалога между участниками системы.

Т.В. Живокоренцева [8] подчеркивает важность стоящей перед преподавателем задачи об организации диалогического общения между студентами группы и создании особого образовательного пространства для продуктивного взаимодействия. Данный механизм призван синтезировать условия, в которых каждый из участников ощущает внутреннюю уверенность в своих силах, осознает свою ценность, а также уникальность и неповторимость других участников диалога. Акцентируется, что при конструировании вариативного компонента содержания образования через призму рефлексивного метода, необходим профессиональный подход к разработке методических рекомендаций по разделам программы учебного курса и определение предварительных планов учебной работы для каждого студента на разные периоды. Обобщая опыт организации обучения по ИОП, Т.В. Живокоренцева отмечает продуктивность структуризации учебного процесса на основе совместно-распределённой деятельности педагога-наставника и обучаемого с чётко выраженными прогнозируемыми целями и позволяет рассмотреть рефлексии в качестве одного из компонентов вариативного содержания образования.

Стоит отметить, что при оценке эффективности организации учебного процесса в вузе ФГОС на первое место выводит степень сформированности профессиональных и общекультурных компетенций, считая этот показатель главным ориентиром при отборе содержания образования и в определении его результативности. Вследствие этого достаточное количество исследований посвящено организации компетентного подхода при формировании ИОТ. Т.А. Тимошина [9] отмечает, что формирование компетенций является результатом успешной интеграции в образовательный процесс множества составляющих: содержания образования, качества применяемых педагогических и методологических приемов, модели взаимодействия преподавателя со студентами, количества и качества стажировок и практик и т.д. Смещение акцента с содержания на практико-ориентированный результат не исключает необходимости учитывать индивидуальные свойства личности - способности, состояние здоровья обучающегося (физическое и психическое), темперамент, межполушарную асимметрию головного мозга, определяющую стратегию учения и др. Решение проблемы исследователь видит в симбиозе компетентного подхода с антропоцентрированным, который включает принципы самоорганизации, свободы выбора человека, субъектности, индивидуализации, субъект-субъектного взаимодействия. Создать условия для своевременного освоения всех этапов учебного процесса автор предлагает с помощью вариативного компонента, включающего элективные курсы, модульную систему, эссе, индивидуальные консультации, проектную деятельность. Принципы практической направленности обучения, связи со всеми профессиональными сферами, диагностичности, многофункциональности, практикоориентированности остаются при этом ключевыми.

Е.А. Бероева и Н.А. Каргапольцева [10] профессиональную компетентность обучающегося трактуют как «интегральное свойство личности, характеризующее его стремление и способность (готовность) реализовывать свой потенциал (знания, умения, опыт, личностные качества) для успешной деятельности в определенной области». Исследование освещает вопросы реализации вариативного модуля как структурной части учебного плана дополнительной профессиональной программы. Профессиональная компетентность обучающегося представлена в работе этих авторов тремя структурными компонентами – гносеологическим, ценностным и праксиологическим. Их содержание характеризуется тремя взаимосвязанными критериями и соответствующими им показателями (рис.2).

Проведенная комплексная диагностика позволила авторам отметить закономерность повышения уровня развития профессиональной компетенции в группе, обучаемой с использованием вариативного модуля и сделать вывод, что ИОТ представляет собой эффективный способ развития и формирования профессиональной компетенции обучаемых в рамках дополнительного профессионального образования.

Е.Л. Цай и А.В. Горохов [11] в своих работах рассмотрели совокупность проблем, связанных с реализацией подходов к формированию компетентностных моделей и траекторий обучения, контролем их реализации в образовательной среде. Отмечая противоречия в понимании содержательной части компетентностной модели со стороны субъектов образовательной среды, а также отсутствие единой методологии для оценивания уровня сформированности компетенций студентов, авторы рекомендуют с осторожностью подходить к выбору области применения данного подхода. Разработка образовательных программ через призму компетентного подхода требует высокого профессионализма и ответственности специалистов, определяющих содержание профессиональных компетенций для каждого направления подготовки и систему индикаторов для проверки степени их сформированности. Проблему дефицита таких специалистов авторы считают не единственной. Необходимой составляющей организации учебного процесса на базе компетентностно-ориентированного подхода является организация системы активного взаимодействия вуза и потенциальных работодателей. Авторы отмечают, однако, что ориентация на запросы бизнеса не всегда помогает вузам развивать у студентов те

компетенции, которые будут актуальны к окончанию университета. Ситуация на рынке стремительно меняется и навыки, которые нужны работодателям сейчас, через несколько лет могут потерять актуальность, и вместе с ними устареют построенные на их основе программы подготовки. Указав на далеко неоднозначные проблемы компетентностной парадигмы, и рассмотрев его синтез с процессным подходом, методологической базой авторы определяют именно системный подход, позволяющий выделить как достоинства, так и недостатки каждого метода и сформировать основу для комплексного их применения.

Уровни		
Низкий	Средний	Высокий
Познавательный критерий		
Пассивное владение основами предметных знаний. Частичные знания нормативных документов, должностных инструкций, квалификационных требований, норм, правил. Незнание современных информационных технологий.	Владение предметными знаниями. Неполное знание нормативных документов, должностных инструкций, квалификационных требований, норм, правил. Знание современных информационных технологий.	Свободное владение предметными знаниями, нормативными документами, регулирующими профессиональную деятельность. Знание в полном объеме должностных инструкций, квалификационных требований, норм, правил. Стремление к углублению знаний современных информационных технологий.
Мотивационный критерий		
Не проявляет ценностное отношение к саморазвитию и самосовершенствованию. Низкий уровень готовности к проявлению личной инициативы и профессиональному росту. Ситуативная ориентация на профессиональные ценности.	Неустойчивая мотивация к саморазвитию и самосовершенствованию. Готовность в средней степени к проявлению личной инициативы и профессиональному росту. Ориентация на некоторые профессиональные ценности.	Наличие устойчивой мотивации к саморазвитию и самосовершенствованию. Готовность в высокой степени к проявлению личной инициативы и профессиональному росту. Приоритет ценностей профессии.
Операционный критерий		
Сформированы основные предметные умения, отсутствие навыков самостоятельных действий. Фрагментарное обладание навыками поиска, анализа и использования информации. Степень продуктивной активности и рациональной организации самостоятельной деятельности слабо развита.	Сформированы предметные умения, умение самостоятельно действовать по образцу. Полное обладание навыками поиска, анализа и использования информации. Умение принимать решения и действовать в типовых профессиональных ситуациях.	Самостоятельное применение на практике предметных умений. Системное обладание навыками поиска, анализа и использования информации. Умение принимать решения и действовать в нестандартных профессиональных ситуациях.

Рис. 2. Таблица уровней и критериальных показателей развития профессиональной компетентности обучаемых

Среди большинства рассмотренных подходов к формированию ИОТ можно выделить следующие общие черты:

- обучающийся - активный субъект деятельности;
- педагогическое взаимодействие субъект-субъектного характера;
- ориентация на способности и задатки личности;
- обучающийся - уникальная и целостная личность;
- развитие личностных свойств, уникальности и неповторимости - основная цель процесса обучения и воспитания.

К сожалению, многие российские исследователи проблем индивидуализации учебного процесса отмечают, что существующие подходы к формированию ИОТ в вузе остаются в рамках традиционных моделей. Причин называется множество, в том числе отсутствие единой теоретической базы для смещения акцентов образовательного процесса в сторону обучающегося. Как итог у студента существует лишь возможность выбора дисциплин, содержащихся в учебном плане, что продиктовано требованиями действующих

ФГОС ВО. Устанавливая такие рамки для обучающихся, индивидуализация теряет свою суть, не будучи основанной на саморазвитии студентов.

Эту проблему в своих работах исследовал Ю.В. Данейкин [12], предложив фундаментальное внедрение во все образовательные процессы вуза проектной деятельности, призванной интегрировать междисциплинарность современного образования и требования индивидуализации. Противопоставив проектный механизм дисциплинарной организации образовательного процесса, автор отмечает его преимущества – дискретность и системность полученных знаний и умений, формирование у обучающихся так называемых мягких компетенций (soft skills), командная работа и лидерство, коммуникация, самоорганизация и т.д. Концепция проектно-ориентированной модели образования опирается на требования ФГОС 3++, в рамках которого предусмотрена группа компетенций «разработка и реализация проектов».

Автором рассмотрены основные аспекты практического внедрения проектного механизма в учебный процесс на базе опыта реализации проектно-ориентированной модели образования в Новгородском государственном университете им. Ярослава Мудрого (НовГУ). Среди основных концептуальных принципов апробированной образовательной практики автор выделяет следующие:

1. Системность проектного подхода, создание единого образовательного пространства.

2. Работа в команде. Создание междисциплинарных команд численностью от пяти до восьми человек с распределением ролей между участниками. Индивидуализация на этом этапе реализуется через выбор проектного маршрута, команды и её типа, проблематики, масштаба, уровня проекта, образовательных технологий, учебных дисциплин.

3. Взаимодействие с внешней средой. Для решения конкретных профессиональных задач и обеспечения прикладного характера исследуемым проектам, автор подчеркивает принципиальную важность регулярной взаимосвязи с работодателем, которому отведена роль эксперта, консультанта студенческих проектов, а также роль участника разработки витрины проектов для образовательных программ, реализуемых в университете.

4. Цифровая трансформация всех этапов процесса обучения, а также полная адаптация образовательной среды университета к вариативным способам формирования обучающимся ИОТ.

5. Кадровое сопровождение проектной работы. Автором справедливо отмечено, что успешность фундаментального внедрения проектного подхода во все сферы образовательной деятельности во многом зависит от социальных ресурсов вуза. Не секрет, что в системе высшего образования до сих пор не существует нормативного закрепления новых категорий специалистов, требующихся для организации работы через призму проектного подхода. В частности, не осмыслена и не получила должного статуса роль проектного наставника в вузе, в функции которого входит курирование и координация работы проектной команды. Институт тьюторства требует дальнейшего развития, особенно в условиях повышенного интереса российского образования к моделям ИОТ.

ИОТ должна предусматривать параллельно работе в проектах освоение студентом ряда междисциплинарных и дисциплинарных курсов. С этой целью в вариативную часть учебного плана вуза включен обязательный перечень майноров – блоков факультативных и элективных дисциплин, сформированных не для направления подготовки, а в целом для вуза, то есть для любого обучающегося. Курсы междисциплинарной направленности рассматриваются Ю.В. Данейкиным в качестве базиса, формирующего фундаментальные знания, профессиональную культуру и механизмы адаптации к профессии.

В качестве возможных рисков внедрения ИОТ на основе проектной парадигмы в вузе автор отмечает возможное отсутствие мотивации со стороны обучающихся к индивидуализации образовательного процесса, слабый эффект проектной деятельности при заочной форме обучения, неготовность некоторых студентов к осознанному выбору траектории.

Заключение

Проведённый анализ подходов к формированию ИОТ обучения студентов позволил отметить, что несмотря на востребованность темы и повышенный интерес научного сообщества, присутствует определенный недостаток исследований, не позволяющий находить теоретической опоры при выстраивании карьерных треков для студентов. В частности, стоит отметить, что работ, посвященных теоретико-методологическим и практическим подходам к организации индивидуальной образовательной траектории студента достаточно мало и большинство авторов рассматривают данный феномен только в контексте образовательного процесса. Таким образом, разработка действенных, отвечающих современным запросам рынка труда, механизмов формирования индивидуальных образовательных траекторий в тесной взаимосвязи с траекториями карьерного роста, является перспективным и остро востребованным направлением исследования.

Библиографический список

1. Ерыкова В.Г. Формирование индивидуальной образовательной траектории подготовки бакалавров информатики [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук (13.00.08) / Ерыкова Виктория Григорьевна; Российский государственный социальный университет. - Москва, 2008.
2. Дорофеев С.Н. Индивидуальные траектории обучения как средство организации математической деятельности // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Гуманитарные науки. 2013. №1.
3. Якиманская И.С. Технология личностно-ориентированного образования / Под ред. М.А. Ушаковой. - М.: Сентябрь, 2000.
4. Трофимова Е.А., Черчик И.В. Системно-деятельностный подход при формировании индивидуальной образовательной траектории // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2021. №2.
5. Григорян Ф.Ф. Научно-теоретические основы исследования профессионального образовательного маршрута // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Педагогические науки. 2017. №4.
6. Липатникова И. Г. Технология рефлексивного подхода к учебно-познавательному процессу с использованием устных упражнений // Вестник ТГПУ. 2006. №3.
7. Ушева Т.Ф. Технологические особенности формирования рефлексивной компетентности обучающихся // Школьные технологии. 2017. №6.
8. Живокоренцева Т.В. Вариативность образования: проблемное поле современных интерпретаций // Вестник ИГЛУ. 2012. №4 (21).
9. Тимошина Т.А. Опыт организации индивидуальной образовательной траектории студентов // Вестник ЮУрГГПУ. 2012. №1.
10. Бероева Е.А., Каргапольцева Н.А. Реализация вариативного модуля дополнительной профессиональной программы в развитии профессиональной компетентности обучающихся // Мир науки. Педагогика и психология. 2018. №6.
11. Цай Е.Л., Горохов А.В. Подходы к формированию компетентностных моделей и индивидуальных траекторий обучения // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Экономика и управление. 2021. № 4
12. Данейкин Ю.В., Калпинская О.Е., Федотова Н.Г. Проектный подход к внедрению индивидуальной образовательной траектории в современном вузе // Высшее образование в России. 2020. №8-9.
13. Плаксина О.А., Матвеева Т.А. Проектирование индивидуальной образовательной траектории в вузе // Вестник ЮУрГГПУ. 2013. №12.
14. Сазонов Б.А. Организация образовательного процесса: возможности индивидуализации обучения // Высшее образование в России. 2020. № 6.

15. Шапошникова Н.Ю. Состояние проблемы реализации индивидуальных образовательных траекторий студентов в высшей школе [Электронный ресурс] // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2016.

ANALYSIS OF APPROACHES TO THE FORMATION OF INDIVIDUAL EDUCATIONAL TRAJECTORIES OF STUDENTS

Yu.V. Sholokhova

*Sholokhova Yulia Vasilyevna**, Voronezh State Technical University Postgraduate Student of the Department of Construction Management Russia, Voronezh, e-mail: julia@cchgeu.ru , tel.: +7-930-413-77-47

Abstract. The article is devoted to the analysis of existing approaches to the formation of individual trajectories (hereinafter IOT) of students' education in modern Russian universities. The purpose of the article is to analyze existing approaches to the formation of IOT in the process of transition to the organization of higher education based on new approaches. The necessity of using this tool for the purpose of individualization of the educational process and the introduction of modern technology of personnel training, contributing to the international competitiveness of graduates, is substantiated. Also, within the framework of this article, the importance of the introduction of IOT as a means of forming the necessary competencies for university graduates is argued. The results obtained show the prospects for further research of the problem of individualization of the educational process as a resource for changing values and approaches in higher education, the development of new teaching methods. The research is carried out on the basis of theoretical methods in combination with empirical analysis of scientific and methodological literature, generalization and systematization of existing experience in the use of innovative practices in education.

Keywords: *individualization of education, individual educational trajectories, personality-oriented approach, system-activity approach, reflexive approach, competence approach, project approach.*

References

1. Yerykova V.G. Formation of an individual educational trajectory of bachelor of Computer science training [Text]: abstract. dis. on the job. learned. step. Candidate of Pedagogical Sciences (13.00.08). Erykova Victoria Grigorievna; Russian State Social University. Moscow, 2008.
2. Dorofeev S.N. Individual learning trajectories as a means of organizing mathematical activity. News of universities. Volga region. Humanities. 2013. №1.
3. Yakimanskaya I.S. Technology of personality-oriented education. Edited by M.A. Ushakova. M.: September, 2000.
4. Trofimova E.A., Cherchik I.V. System-activity approach in the formation of an individual educational trajectory. Vocational education in Russia and abroad. 2021. №2.
5. Grigoryan F.F. Scientific and theoretical foundations of the study of the professional educational route. Bulletin of SUSU. Series: Education. Pedagogical sciences. 2017. №4.
6. Lipatnikova I. G. Technology of a reflexive approach to the educational and cognitive process using oral exercises. Vestnik TSPU. 2006. №3.
7. Usheva T.F. Technological features of the formation of reflexive competence of students. School technologies. 2017. №6.
8. Zhivokorentseva T.V. Variability of education: a problematic field of modern interpretations. Bulletin of IGLU. 2012. № 4 (21).
9. Timoshina T.A. The experience of organizing an individual educational trajectory of students. Bulletin of the YUrGGPU. 2012. № 1.
10. Beroeva E.A., Kargapol'tseva N.A. Implementation of a variable module of an additional professional program in the development of professional competence of students. The world of science. Pedagogy and psychology. 2018. № 6.

11. Tsai E.L., Gorokhov A.V. Approaches to the formation of competence models and individual learning trajectories. Bulletin of the Volga State Technological University. Ser.: Economics and Management. 2021. № 4
12. Daneikin Yu.V., Kalpinskaya O.E., Fedotova N.G. Project approach to the introduction of an individual educational trajectory in a modern university. Higher education in Russia. 2020. № 8-9.
13. Plaksina O.A., Matveeva T.A. Designing an individual educational trajectory at a university. Bulletin of the SUSGPU. 2013. №12.
14. Sazonov B.A. Organization of the educational process: opportunities for individualization of learning. Higher education in Russia. 2020. № 6.
15. Shaposhnikova N.Yu. The state of the problem of implementing individual educational trajectories of students in higher education [Electronic resource]. Human Science: Humanitarian Studies. 2016.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

УДК 65.011.56

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРЕТО ОПТИМАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

С.А. Баркалов, А.В. Белоусов

Баркалов Сергей Алексеевич, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой управления

Россия, г. Воронеж, e-mail: u00740@vgasu.vrn.ru, тел.: +7-473-276-40-07

Белоусов Алексей Вадимович, Воронежский государственный технический университет, аспирант кафедры управления

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

Аннотация. В статье рассматриваются динамические задачи календарного планирования с использованием операций свертки. Решение многокритериальной задачи (многокритериальное решение) принято считать эффективным, или оптимальным, по Парето, если оно не может быть улучшено по совокупности всех критериев. Как правило, таких решений множество. Множество решений, эффективных по Парето (множество Парето), принимается в качестве отправной точки нашего исследования. Очевидно, что эффективность по Парето не является единственно возможной. Могут быть и другие критерии эффективности. Наибольший интерес представляет такой критерий, который позволяет ввести отношения порядка на множестве Парето. Как покажем в дальнейшем, такой критерий действительно существует. Он дает точное решение проблемы в случае задачи с двумя критериями (двухкритериальная задача) и намечает путь к решению проблемы в случае задачи с более чем двумя критериями (многокритериальная задача). Для динамической задачи календарного планирования без условия целочисленности сформулированы двойственная задача, теорема двойственности и условия оптимальности. Практическое применение предложенного метода целесообразно в рамках итеративных человеко-машинных процедур. При этом лицо, принимающее решение (ЛПР), устанавливает ценность критериев, коэффициенты приведения рассчитываются на машине, а ЛПР на их основе производит выбор варианта и в случае необходимости корректировку ценности критериев.

Ключевые слова: алгоритм, задача, класс, модели, сложные системы, функции предпочтения, результат.

Введение

В различных областях науки и техники оптимизационные проблемы часто формализуются в рамках математических моделей с несколькими критериями. Если оптимизация по одному критерию не влечет за собой автоматически оптимизацию по остальным, то такие задачи принято называть многокритериальными. Важным классом многокритериальных задач являются дискретные задачи с критериями, принимающими числовые значения. Мы будем полагать, что имеем дело именно с такими задачами.

Решение многокритериальной задачи (многокритериальное решение) принято считать эффективным, или оптимальным, по Парето, если оно не может быть улучшено по

совокупности всех критериев. Как правило, таких решений множество. Множество решений, эффективных по Парето (множество Парето), принимается в качестве отправной точки нашего исследования.

Очевидно, что эффективность по Парето не является единственно возможной. Могут быть и другие критерии эффективности. Наибольший интерес представляет такой критерий, который позволяет ввести отношения порядка на множестве Парето. Как покажем в дальнейшем, такой критерий действительно существует. Он дает точное решение проблемы в случае задачи с двумя критериями (двухкритериальная задача) и намечает путь к решению проблемы в случае задачи с более чем двумя критериями (многокритериальная задача).

Постановка задачи

Пусть при решении некоторой задачи на максимум получено n эффективных по Парето решений. Каждое i решение оценивается двумя числовыми значениями: D_i и S_i (табл. 1). Очевидно, что в таком случае, не нарушая общности, можно полагать, что решения упорядочены следующим образом:

$$D_{i+1} > D_i, \quad i = 1, 2, \dots, n-1, \quad (1)$$

$$S_{i+1} > S_i, \quad i = 1, 2, \dots, n-1, \quad (2)$$

Определение 1. Назовем i решение аддитивно эффективным, если существует хотя бы одно неотрицательное число μ_i , такое, что:

$$D_i + \mu_i S_i \geq D_{\hat{i}} + \mu_{\hat{i}} S_{\hat{i}}, \quad \hat{i} = 1, 2, \dots, n. \quad (3)$$

Теорема. Решение i является аддитивно эффективным в том и только в том случае, если выполняется условие:

$$\underline{\mu}_i \leq \mu_i \leq \overline{\mu}_i \quad (4)$$

Таблица 1

Числовые характеристики эффективных по Парето решений

i	D_i	S_i	$\overline{\mu}_i$	$\underline{\mu}_i$
1	2	3	4	5
1 (a)	2	10	∞	1,00
2 (b)	3	7	0,33	2,00
3 (c)	5	6	0,75	1,50
4 (d)	6	5	0,80	2,00
5 (e)	8	4	1,00	0,50
6 (f)	9	2	0,50	0,00

где:

$$\overline{\mu}_1 = \infty, \quad (5)$$

$$\overline{\mu}_i = \min_{\hat{i} < i} \frac{D_{\hat{i}} - D_i}{S_{\hat{i}} - S_i}, \quad i = 2, 3, \dots, n, \quad (6)$$

$$\underline{\mu}_i = \max_{\hat{i} > i} \frac{D_{\hat{i}} - D_i}{S_{\hat{i}} - S_i}, \quad i = 1, 2, \dots, n-1, \quad (7)$$

$$\underline{\mu}_n = 0. \quad (8)$$

Формулы (5) - (8) дают возможность эффективно вычислять коэффициенты $\overline{\mu}_i$ и $\underline{\mu}_i$.

Понятие аддитивной эффективности имеет простой и наглядный геометрический смысл, а именно: эффективное по Парето решение аддитивно эффективно, если оно эффективно по Парето в выпуклой оболочке множества Парето.

Рассмотрим следующий пример [1]. На рис.1 варианты из табл. 1 представлены точками a, b, c, d, e, f . Многоугольник $feab$ является их выпуклой оболочкой. Ломаная fea есть подмножество точек, эффективных по Парето в многоугольнике. Точки a, e, f , т. е. варианты 1, 5, 6, принадлежат ломаной и поэтому являются аддитивно эффективными.

Отметим, что прямые, на которых лежат отрезки ea и fe , описываются уравнениями $D=12-S$ и $D=10-0,5S$.

Таким образом, суммы типа $D_i + \mu_i S_i$ по аддитивно эффективным вариантам определяют точки пересечения соответствующих прямых с осью ординат, а отрицательные значения μ_i — тангенс угла, который они образуют с осью абсцисс.

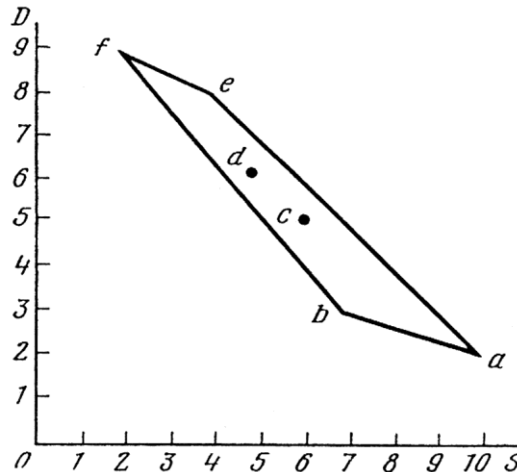


Рис. 1. Геометрический смысл понятия аддитивной эффективности

Предложенная процедура является по существу разновидностью метода обобщенного критерия [2].

Применительно к рассматриваемому случаю этот метод состоит в том, что строится некоторая функция $F = f(D, S)$, называемая обобщенным критерием. При этом полагают, что из двух решений предпочтительнее то, которое доставляет ему большее значение. Решение, максимизирующее F , считается оптимальным.

В качестве F часто берется функция вида:

$$F = \alpha D + \beta S, \quad (9)$$

где α и β — положительные числа.

Числа α и β отражают степень важности критериев и называются коэффициентами важности или весомости [3]. Сравнивая (9) с (3), заметим, что коэффициент весомости нормного критерия принимается за единицу для всех вариантов, а в качестве коэффициента весомости для второго критерия используются величины μ_i , которые в принципе дифференцированы для каждого i -го варианта. Именно порядок расчета этих коэффициентов и составляет, по нашему мнению, особенность предлагаемого метода.

Действительно, обычно коэффициенты весовости определяются с помощью какой-либо дополнительной информации, например, путем опроса экспертов. Коэффициенты μ_i рассчитываются только на базе информации, содержащейся в самом множестве решений. Для каждого решения они показывают, насколько максимально (минимально) может повыситься (понизиться) первый критерий, если второй понизится (повысится) на единицу. Путем сопоставления приращений они выражают значимость второго критерия через первый. Более правильно поэтому рассматривать их не как коэффициенты весовости, а как коэффициенты приведения второго варианта к первому.

Величины $\underline{\mu}_i$ и $\overline{\mu}_i$ образуют нижнюю и верхнюю границу значений коэффициента приведения для i -го решения. При любом значении коэффициента приведения из этого интервала решение будет аддитивно эффективным. Если же верхняя граница меньше нижней, то решение не будет аддитивно эффективным при любом значении коэффициента приведения из интервала $[0, \infty]$.

Определение 2. Положим $F_i = D_i + \mu_i S_i$ и будем говорить, что решение i_0 :

- а) предпочтительнее решения i_1 , $F_{i_0} \geq F_{i_1}$;
- б) строго предпочтительнее решения i_1 , если $F_{i_0} > F_{i_1}$
- в) эквивалентно решению i_1 , если $F_{i_0} = F_{i_1}$.

Очевидно, что если i и $i+1$ — аддитивно эффективные решения, то всегда $\mu_i \geq \mu_{i+1}$ и, следовательно, решение i всегда предпочтительнее решения $i+1$. При этом, если $\mu_i > \mu_{i+1}$, то решение i строго предпочтительнее решения $i+1$. Например, из рисунка наглядно видно, что решение 1 строго предпочтительнее решения 5 при $\mu_1 > 1$ и эквивалентно решению 5 при $\mu_1 = \mu_5 = 1$.

Геометрически строгая предпочтительность определяется для точек, находящихся на концах отрезка. Решения эквивалентны, если они отождествляются с внутренними точками отрезка.

Условия (1) и (2) являются формальной записью процессов, в которых наблюдается движение компонентов критерия в разных направлениях. Подобная динамика характерна для многих явлений в науке и технике и особенно, конечно, в экономике. Например, к их числу относится проблема выбора оптимального варианта капиталовложений — одна из центральных и массовых задач в системе экономических расчетов. Проблема состоит в следующем. Существуют несколько вариантов капиталовложений. Каждый вариант оценивается тремя величинами: результатом (эффектом), текущими и единовременными затратами. Если предположить, что все варианты дают одинаковый результат, то задача сводится к выбору варианта, обеспечивающего минимальные текущие и единовременные издержки. Сложность, однако, в том, что между текущими и единовременными затратами существует обратная зависимость, а именно: чем меньше текущие затраты, тем больше единовременные. В результате естественным образом строится совокупность, в которой каждый последующий вариант имеет меньшие текущие и большие единовременные затраты.

В настоящее время задача оптимального выбора варианта капиталовложений решается методом оценки сравнительной эффективности капиталовложений. Краеугольным камнем этой системы является техника расчетов коэффициентов эффективности как отношений дополнительной экономии на текущих затратах к дополнительным затратам по капиталовложениям [4].

Отбраковка вариантов производится по следующему правилу: варианты, занимающие промежуточное положение на участке растущей эффективности последовательных вложений, исключаются, поскольку их эффективность уступает экстремальным вариантам при возрастающих вложениях [2,4]. Легко заметить, что при таком подходе коэффициенты эффективности по Новожилову — это не что иное, как значения верхних границ, а варианты, эффективные по Новожилову, — это аддитивно эффективные варианты.

Это позволяет нам дать естественную интерпретацию коэффициентов μ_i как коэффициентов эффективности, а обобщенного критерия F_i — как суммы приведенных затрат при коэффициенте эффективности μ_i .

Рассмотренная задача является хорошим объектом для содержательной трактовки предлагаемого метода. Величины μ_i - это цена единицы капиталовложений, зависящая от размера капиталовложений. Чем большим объемом капиталовложений располагает организация, тем они дешевле (табл. 2).

Так как каждый вариант обеспечивает одинаковый результат, то возникает задача нахождения варианта с минимальными суммарными затратами при заданной цене капиталовложений. Но больший объем капиталовложений дает возможность реализовать более прогрессивные технико-экономические решения. Поэтому каждый последующий вариант более эффективен, чем предыдущий. Однако в каждый данный момент общество располагает ограниченным объемом капиталовложений, что не позволяет использовать наиболее эффективные варианты, если они не укладываются в этот объем. Отсюда задача упорядочения вариантов и выбора такого из них, который наиболее эффективен при заданной цене капиталовложений, которая, в свою очередь, обеспечивает равновесие между потребными и наличными ресурсами капиталовложений.

Таблица 2

Первая последовательность				Вторая последовательность				Третья последовательность			
i	j			i	j			i	j		
	1	2	3		2	1	3		3	2	1
1	15	30	19	4	18	37	11	4	11	18	37
2	20	35	14	3	28	27	21	2	14	35	20
3	27	28	21	1	30	15	19	1	19	30	15
4	37	18	11	2	35	20	14	3	21	28	27

Поскольку капиталовложения растут последовательно от первого варианта к последнему, то μ_i последовательно снижаются. При такой трактовке μ_i величины F_i есть суммарные затраты по вариантам (табл. 3).

Таблица 3

i	j							$\overline{\mu_i}$	$\underline{\mu_i}$
	J_1		J_2						
	B	A	C	F	D	E			
d	2	0	4	0	2	0	∞	1,64	
b	3	0	3	0	1	1	1,00	2,00	
a	3	1	2	1	0	1	1,00	4,00	
c	3	3	2	0	0	0	1,64	0,00	
v_j	5	6	4	1	3	2			

Метод оценки многокритериальных решений известной степени потому, что метод Новожилова жестко привязан к конкретной задаче и все основные понятия - эффективность, падающая и растущая эффективность, коэффициенты эффективности - определены только в рамках этой задачи. Попытка применить этот метод для оценки вариантов капиталовложений, которые неприводимы к одинаковому результату, наталкивается на известные трудности, хотя по форме здесь двухкритериальная задача.

Пусть при решении некоторой задачи на максимум получено множество из n планов $I = \{i\}$.

Каждый i -ый план характеризуется набором показателей $R_i = \{R_{ij}\}$, где $i \in J$.

Предполагается, что множество $R = \{R_i\}$ есть множество Парето.

Определение 3. Назовем множество Парето R проводимым, если существует последовательность решений $i_1, i_2, \dots, i_l, \dots, i_n$ при наборе неотрицательных чисел v_j , такой, что:

$$\sum_{j \in J_1} v_j (R_{i_{l+1},j} - R_{i_l,j}) > 0, \quad (10)$$

$$\sum_{j \in J_2} v_j (R_{i_{l+1},j} - R_{i_l,j}) < 0, \quad (11)$$

$$J_1 \cap J_2 = \emptyset, \quad (12)$$

$$J_1 \cup J_2 = J. \quad (13)$$

Очевидно, что если множество эффективных по Парето решений приводимо, то многокритериальная задача сводится к двухкритериальной, если положить:

$$D_{i_l} = \sum_{j \in J_1} v_j R_{i_l,j}, \quad (14)$$

$$S_{i_l} = \sum_{j \in J_2} v_j R_{i_l,j}, \quad (15)$$

Возникает естественный вопрос: любое ли множество Парето приводимо? Следующий пример дает отрицательный ответ на этот вопрос.

В табл. 2 приведены все содержательные последовательности одного и того же набора решений. Набор образует множество Парето. Но, как легко заметить, это множество неприводимо. Например, в первой последовательности $J_1 = \{1\}$, $J_2 = \{2, 3\}$. Следовательно, (14) выполняется при любом наборе v_j ; для проверки условия (15) необходимо решить следующую систему неравенств:

$$5v_1 - 5v_2 < 0, \quad -7v_1 + 7v_2 < 0, \quad -10v_1 + 10v_2 < 0$$

Очевидно, что эта система несовместна.

Определение условий, при которых множества Парето являются приводимыми, представляет ключевую проблему при многокритериальных решениях и требует дальнейших исследований. Рассмотрим один частный, но важный в практическом отношении случай.

Пусть на множестве показателей R существует хотя бы одна последовательность, такая, что:

а) имеется хотя бы один показатель, для которого все приращения неотрицательны. При этом, если приращение нулевое, то существует хотя бы один показатель, у которого в этом случае приращение обязательно положительно;

б) имеется хотя бы один показатель, для которого все приращения не положительны. При этом если приращение нулевое, то существует хотя бы один показатель, у которого в этом случае приращение обязательно отрицательно.

Легко показать, что в таком случае множество R приводимо.

Рассмотрим пример из [4], именуемый «задачей жюри».

В нем рассматриваются результаты оценки четырех проектов жилищного строительства восемью экспертами по критерию «степень новизны».

Здесь $I = \{a, b, c, d\}$, $J = \{A, B, C, D, E, F\}$.

Результаты опроса экспертов образуют множество Парето, для которого выполняются условия а) и б). Поэтому оно приводимо. Значения v_j взяты также из [4].

Отметим, что как набор значений v_j так и множество последовательностей, как видно из табл. 3, не являются единственными. Их изменения, очевидно, влияют на оценку эффективности вариантов. Варианты, эффективные при одном наборе, могут быть неэффективны при другом. Например, в табл. 3 аддитивно эффективными являются варианты d и c . Если же положить $v_j = 1$ для всех j , то эффективными будут все варианты; при этом если $\mu = 1$, то все варианты эквивалентны.

Величины v_j естественно интерпретировать как ценность соответствующих критериев. Неоднозначность результатов оценки многокритериальных решений требует повышенного внимания к определению ценности критериев. Прежде всего, необходимо использовать специфику задачи и исходить из конкретного содержания критериев. Например, в случае рассмотренной нами задачи выбора эффективного варианта капиталовложений элемента из J_1 представляют результаты (продукты), а элементы из J_2 — затраты (ресурсы). Поэтому величины v_j здесь отождествляются с ценами. Если критерии равноценны, то ценность критериев целесообразно принять равной единице. Для определения ценности критериев широко используются экспертные оценки и т. д.

Заключение

Практическое применение предложенного метода целесообразно в рамках итеративных человеко-машинных процедур. При этом лицо, принимающее решение (ЛПР), устанавливает ценность критериев, коэффициенты приведения рассчитываются на машине, а ЛПР на их основе производит выбор варианта и в случае необходимости корректировку ценности критериев.

Библиографический список

1. Бурков В.Н., Кондратьев В.В. Механизмы функционирования организационных систем. – М.: Наука, 1981.
2. Бурков В.Н., Данев Б., Еналеев А.К. и др. Большие системы: моделирование организационных механизмов. М.: Наука, 1989. – 245 с.
3. Белоусов В.Е. Алгоритм для оперативного определения состояний объектов в многоуровневых технических системах [Текст] / Белоусов В.Е., Кончаков С.А. // Экономика и менеджмент систем управления. № 3.2 (17). 2015. – С. 227-232.
4. В.Е. Белоусов. Ресурсно-временной анализ в задачах календарного планирования строительных предприятий. [Текст] / В.Е. Белоусов, С.А. Баркалов, К.А. Нижегородов // Материалы XVI-ой Всероссийская школа-конференция молодых ученых «Управление большими системами» Тамбов (11-13.09.2019), Изд-во ТГТУ, г. Тамбов, 2019. – Т.1. – С.98-101.

INFORMATION SUPPORT OF DEFINITION OF THE PARETO-OPTIMAL SOLUTION DYNAMIC PROBLEMS OF SCHEDULING

S.A. Barkalov, A.V. Belousov

Barkalov Sergey Alekseyevich, Voronezh state technical university, Doctor of Engineering, professor, head of the department of management

Russia, Voronezh, e-mail: u00740@vgasu.vrn.ru, ph.: +7-473-276-40-07

Belousov Alexey Vadimovich, Voronezh state technical university, graduate student of department of management

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

Abstract. In article dynamic problems of scheduling with use of operations of convolution are considered. The solution of a multicriteria task (a multicriteria solution) is considered to be effective, or optimum, according to Pareto if it cannot be improved on set of all criteria. As a rule, such solutions set. The set of the solutions effective on Pareto (Pareto set) is accepted as a starting point of our research. It is obvious that the efficiency according to Pareto is not unique. There can be also other criteria of efficiency. Such criterion which allows to enter the order relations on a Pareto set is of the greatest interest. As we will show further, such criterion really exists. It gives an exact solution in case of a task with two criteria (a two-criteria task) and plans a way to a solution in case of a task with more than two criteria (a multicriteria task). For a dynamic problem of scheduling without condition of a tselochislennost the dual problem, the theorem of duality and a condition of optimality are formulated. Practical application of the offered method is reasonable within the iterative human-machine procedures. At the same time the person making a decision (PMD), sets the value of criteria, coefficients of reduction are calculated by the machine, and the decision-maker on their basis makes the choice of option and in case of need adjustment of value of criteria.

Keywords: algorithm, task, class, models, the complex systems, preference functions, result.

References

1. Burkov V. N., Kondratyev V. V. Mechanisms of functioning of organizational systems. - M.: Science, 1981.
2. Burkov V. N., Danev B., Enaleev A. K., etc. Big systems: modeling of organizational mechanisms. M.: Science, 1989. - 245 pages.
3. Belousov V. E. An algorithm for expeditious definition of conditions of objects in multilevel technical systems [Text] / Belousov V.E., Konchakov S.A.//Economy and management of control systems. No. 3.2 (17). 2015. - C. 227-232.
4. V.E. Belousov. Resource time analysis in problems of scheduling of the construction enterprises. [Text] / V.E. Belousov, S.A. Barkalov, K.A. Nizhegorodov//Materials of XVI All-Russian school conference of young scientists "Management of big systems" Tambov (11-13.09.2019), TGTU Publishing house, Tambov, 2019. – T.1. - Page 98-101.

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И АЛГОРИТМ СОГЛАСОВАНИЯ ИНТЕРЕСОВ
ЗАКАЗЧИКА И ИНВЕСТОРА В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ****Ю.В. Бондаренко, Ю.С. Телкова, О.В. Бондаренко**

Бондаренко Юлия Валентиновна*, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры управления, Воронежский государственный университет, профессор кафедры математических методов исследования операций

Россия, г. Воронеж, e-mail: bond.julia@mail.ru, тел.: +7-910-341-29-46

Телкова Юлиана Сергеевна, Воронежский государственный университет, студент кафедры математических методов исследования операций,

Россия, г. Воронеж, e-mail: telkova.ysia@mail.ru, тел.: +7-980-554-55-91

Бондаренко Олег Владимирович, Воронежский государственный университет, магистрант кафедры Математических методов исследования операций,

Россия, г. Воронеж, e-mail: oleg.bondarenko@list.ru, тел.: +7-903-850-45-40

Аннотация. Статья посвящена вопросам разработки математических моделей и алгоритма согласования интересов заказчика и инвестора при реализации проектов. В работе представлены многокритериальная задача выбора заказчиком вариантов проекта и модель управления финансами инвестора. Представленные модели составляют алгоритма согласования интересов заказчика и инвестора по поиску компромиссного варианта проекта. Сформирована многокритериальная модель заказчика и инвестора, когда стейкхолдеры совместно определяют финансовые потоки, что обеспечивает гибкое финансирование и, как следствие, увеличение финансовой выгоды от реализации проекта. Для проведения практических расчетов разработан программный продукт.

Ключевые слова: проект, стейкхолдеры, согласование интересов, управление, заказчик, инвестор, математические модели

Введение

Деятельность каждой современной организации в той или иной степени связана с реализацией проектов. Проект представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на создание уникального продукта или услуги в рамках временных и ресурсных ограничений [1]. Традиционно в жизненном цикле проекта выделяется ряд этапов, включая концепцию, планирование, реализацию и завершение. Каждая стадия проекта предполагает привлечение групп специалистов определенной сферы и затрагивает интересы не только непосредственных его участников, но и иных стейкхолдеров, в чьих интересах успешное завершение данного проекта. В числе основных стейкхолдеров в общем случае выделяют инициатора проекта, куратора, заказчика, инвестора, руководителя проекта, команду проекта, генерального подрядчика, генерального поставщика, консультанта, региональные органы власти, активные группы населения, экологические организации и т.д. [2]. Отметим, что каждый из стейкхолдеров имеет свои собственные цели и интересы, достижение которых является основным фактором участия в данном проекте. Поскольку интересы стейкхолдеров могут носить и противоречивый, конфликтный характер, то для успешной реализации проекта важным для его руководителя становится выявление, прогнозирование и согласования интересов всех его участников. Понимание и изучение вопросов согласования интересов участников проекта нашли свое отражение в трудах современных отечественных и зарубежных исследователей [3–5]. Обоснованность данному процессу придает использование логически верных процедур, подходов, алгоритмов и моделей теории принятия решений, теории игр и математического моделирования. В силу этого, разработка математического и программного инструментария, позволяющего

оперативно и своевременно принять обоснованное решение по согласованию интересов стейкхолдеров проекта, является актуальной задачей.

Целью настоящего исследования является совершенствование процесса управления проектами посредством разработки математических моделей и алгоритмов согласования интересов заказчика и инвестора, позволяющих оказать поддержку в принятии решений по выбору варианта проекта и механизму финансирования.

1. Материалы и методы

Будем предполагать, что некоторая организация планирует реализовать проект, выступая при этом в роли инициатора и заказчика. Данную организацию будем в дальнейшем именовать заказчиком. В интересах заказчика – создание конкурентоспособного продукта, приносящего определенную прибыль.

Считаем, что по инициативе заказчика разработано N вариантов реализации проекта: $\tilde{A} = \{A_1, A_2, \dots, A_N\}$. Различные варианты могут отличаться рядом характеристик – сроком окончания проекта, перечнем работ, стоимостью ресурсов, качеством выполнения работ, риском превышения сроков, прибылью и т.д. Полагаем, что заказчиком определены K наиболее существенных характеристик, которые могут выступать в качестве критериев сравнения вариантов проекта и оценки их привлекательности для заказчика. Такие частные критерии обозначим через F_1, F_2, \dots, F_K .

Для каждого варианта проекта A_n разработан комплексный укрупненный план, согласно которому рассчитана его длительность T_n , определены объемы финансовых средств Q_n , необходимые для успешного проведения работ в каждый момент времени $t = 1, \dots, T_n$. Временной интервал полагаем дискретным, а момент времени t может быть днем, неделей, месяцем, кварталом, годом и т.п.

Известно, что в каждый момент времени t (где $t = 1, \dots, T$, $T = \max_{1 \leq n \leq N} \{T_n\}$) для реализации проекта заказчик может выделить собственные средства в объеме, не превышающем величины \bar{J}_t . Суммарный объем собственных средств, который заказчик может вложить в проект, составляет \tilde{J} .

Предполагаем, что заказчик может упорядочить (проранжировать) варианты проекта $\tilde{A} = \{A_1, A_2, \dots, A_N\}$ по предпочтению для реализации. Без ограничения общности будем считать, что:

$$A_1 \geq A_2 \geq \dots \geq A_N, \quad (1)$$

где $A_i \geq A_j$ означает, что вариант проекта A_i для заказчика не хуже, чем A_j .

Ранжирование (1) может быть осуществлено на основании решения многокритериальной задачи:

$$\begin{aligned} F_1(A) &\rightarrow \max, \\ F_2(A) &\rightarrow \max, \\ &\dots \\ F_K(A) &\rightarrow \max, \\ A &\in \tilde{A}. \end{aligned} \quad (2)$$

Одним из методов решения задачи (2) является построение интегрального критерия

$$F(A) = F(F_1(A), \dots, F_K(A)). \quad (3)$$

Одной из распространенных на практике форм представления интегрального критерия является взвешенная сумма предварительно нормализованных частных критериев:

$$F(A) = \alpha_1 F_1^{norm}(A) + \alpha_2 F_2^{norm}(A) + \dots + \alpha_K F_K^{norm}(A), \quad (4)$$

где $\alpha_1, \dots, \alpha_K$ – веса важности критериев, обладающие следующими свойствами: $\sum_{k=1}^K \alpha_k = 1$,

$\alpha_k \geq 0$ для всех $k = 1, \dots, K$. Веса важности назначаются экспертами или формируются на основе экспертных оценок методами обработки экспертной информации

Для формирования интегрального критерия и последующего упорядочения вариантов проекта могут быть выбраны и иные, более сложные процедуры принятия решений. В числе таких процедур – метода анализа иерархий Т. Саати [6].

Естественно, что при условии достаточности собственных средств, заказчик выберет для реализации наиболее предпочтительный вариант проекта A_1 . При недостатке собственных средств заказчик должен найти инвестора, для которого данный проект может представлять финансовый интерес.

Основной целью инвестора в проекте является получение наибольшей прибыли путем инвестирования в проект. Финансовые цели инвестора могут частично совпадать с целями заказчика, а могут быть и противоположными. Заказчик предлагает инвестору различные варианты проекта, для каждого из которых инвестор определяет целесообразность его реализации посредством подбора системы собственных и заемных платежей, обеспечивающих наибольшее значение чистого дисконтированного дохода (NPV проекта). Данная задача и составляет задачу инвестора. Перейдем к ее формальной постановке.

Рассмотрим вариант проекта A_k . Заказчик предоставляет инвестору документацию проекта и информацию о минимальных \underline{J}_t и максимальных \overline{J}_t размерах собственных финансовых средств, которые он может (или должен) вложить в проект в каждый момент времени t . Тогда финансирование заказчиком проекта J_t в момент времени t находится в диапазоне:

$$\underline{J}_t \leq J_{nt} \leq \overline{J}_t. \quad (5)$$

Недостающие средства в объеме $\underline{I}_{nt} = Q_{nt} - J_{nt}$ (где $t = 1, \dots, T_n$) представляются инвестором.

Для финансирования проекта инвестор может задействовать как собственные, так и заемные средства. Объем собственных средств инвестора, вкладываемых в проект в момент t обозначим через переменную x_{nt} . При этом должно выполняться условие:

$$0 \leq x_{nt} \leq D_t, \quad t = 1, \dots, T_n, \quad (6)$$

где D_t – максимально возможный размер финансирования за счет собственных средств.

Заемные средства инвестор может получить в финансовой организации в объеме y_{nt} , не превышающем величину $B_t(r)$:

$$0 \leq y_{nt} \leq B_t(r), \quad t = 1, \dots, T_n, \quad (7)$$

где r – ставка кредитования, удовлетворяющая условию: $r \geq r_{\min}$.

Тогда размер инвестируемых средств I_{nt} рассчитывается по формуле:

$$I_{nt} = x_{nt} + y_{nt}.$$

Прогнозируемое значение прибыли от реализации проекта в каждый момент времени t обозначим через \tilde{V}_{nt} . Из них инвестору отчисляется заданная доля β , где $0 \leq \beta \leq 1$. Тогда планируя финансовые расходы и выплаты, инвестор рассчитывает на денежные поступления в объеме $W_{nt} = \beta \cdot V_{nt}$.

Прибыль от реализации проекта может быть частично или полностью использована на

погашение кредитного долга. Сумма погашения кредитного долга z_{nt} ограничена обязательной величиной и возможностями инвестора:

$$\underline{z}_{nt} \leq z_{nt} \leq W_{nt}. \quad (8)$$

Полагаем, что неизрасходованные финансовые средства проекта аккумулируются и могут быть использованы в последующие моменты времени. Тогда в каждый момент времени t расходы по проекту составляют величину

$$\tilde{I}_{nt} = J_{nt} + x_{nt} + y_{nt} - z_{nt} + R_{nt}, \quad (9)$$

где R_{nt} – неизрасходованные средства предыдущих периодов:

$$R_{nt} = \tilde{I}_{nt-1} - Q_{nt-1}, \quad t = 1, \dots, T_n, \\ R_{n0} = 0.$$

При этом проект должен быть полностью обеспечен финансами:

$$I_{nt} \geq Q_{nt}, \quad t = 1, \dots, T_n. \quad (10)$$

Задача инвестора – найти такие значения $\{x_{nt}, y_{nt}, z_{nt}\}_{t=1, \dots, T}$, которые удовлетворяют условиям (6)-(10) и обеспечивают получение максимальной величины NPV проекта:

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_n} \frac{W_{nt} - x_{nt} - z_{nt}}{(1+d)^t} \rightarrow \max, \quad (11)$$

где d – ставка дисконтирования.

Задача инвестора (5)-(10) представляет задачу линейного программирования и может быть решена симплекс-методом.

Пусть NPV_n^* – оптимальное значение функции цели (11). Инвестор принимает проект, если:

$$NPV_n^* \geq \underline{NPV}, \quad (12)$$

где \underline{NPV} – установленное инвестором пороговое значение.

Согласование интересов заказчика и инвестора в таких условиях происходит по следующему алгоритму:

Шаг 1. Заказчик упорядочивает по предпочтительности варианты проекта (1).

Полагаем $n=1$.

Шаг 2. Заказчик предлагает к рассмотрению инвестора проект n . Инвестор решает задачу (5)-(10) и определяет целесообразность инвестиций по критерию (12).

Если вариант принимается, то останов.

Шаг 3. Полагаем $n=n+1$. Если $n \leq N$, то переход к шагу 2. Иначе – останов, инвестор не соглашается на реализацию проекта.

Заметим, что в представленной алгоритмом схеме взаимодействия заказчик и инвестор самостоятельно определяют размеры платежей. Вместе с тем в интересах и заказчика, и инвестора получение наибольшей прибыли от проекта. Повышение прибыли может быть обеспечено посредством совместного планирования платежей по проекту. В этом случае решается задача *согласованного выбора варианта проекта*.

Задача согласованного выбора варианта проекта формально представим как многокритериальную задачу оптимизации с критериями максимизации NPV для инвестора и заказчика:

$$NPV_1 = \sum_{t=1}^{T_n} \frac{W_{nt} - x_{nt} - z_{nt}}{(1+d)^t} \rightarrow \max, \\ NPV_2 = \sum_{t=1}^{T_n} \frac{(1-\beta)V_{nt} - J_{nt}}{(1+d)^t} \rightarrow \max, \quad (13)$$

и системой ограничений (5)–(10).

Переменными модели (13) выступают $\{J_m, x_m, y_m, z_m\}_{m=1, \dots, T}$, а ее решение сводится к нахождению компромиссной Парето-оптимальной точки. Для практической реализации данной задачи выбран метод взвешенных сумм.

2. Практическая реализация

Для практической реализации алгоритма согласования интересов заказчика и инвестора разработан программный продукт. Программа и весь интерфейс написаны на языке C++ в VisualStudio 2022 года с использованием платформы .NET Framework версии 4.7.2.

В файле investor.txt представлены входные данные для модели (6)–(11): количество периодов, размер ставки дисконтирования и объем собственных средств инвестора, которые им могут быть вложены в проект в период t . Иллюстрация данных из входного файла investor.txt представлена на рис. 1.

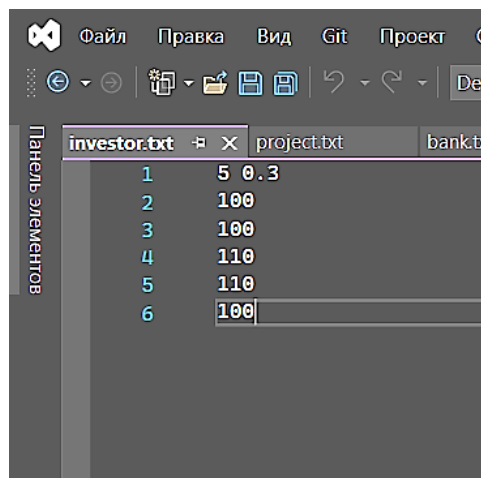


Рис. 1. Входные данные из файла investor.txt

В файле bank.txt находятся максимально возможная сумма кредитования в период t по ставке r и планируемый объем погашения кредита. Иллюстрация данных из входного файла bank.txt представлена на рис. 2.

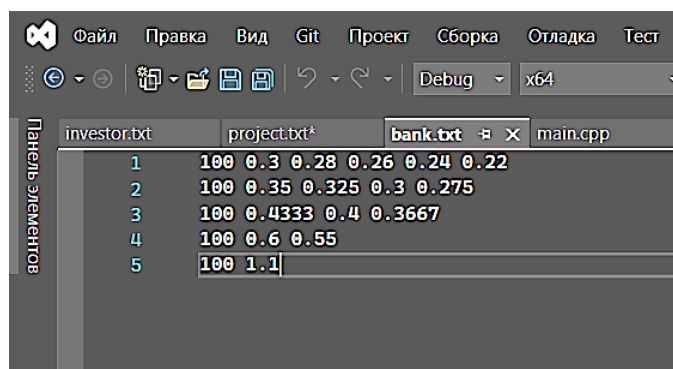


Рис. 2. Входные данные из файла bank.txt

Результаты работы программного кода представлены на рис. 3.

```

Наилучший вариант: 1
Прибыль: 164.301
Собственные средства:
20
20
20
110
100
Кредит:
100
100
100
10
20

```

Рис. 3. Результаты работы программы

По результатам расчета NPV проекта для инвестора составляет 164.301 условную денежную единицу. При условии, что пороговое значение для данного показателя составляет 130 денежных единиц, инвестором принимается первый вариант проекта.

Заключение

Настоящая статья посвящена разработке математического и программного инструментария решения актуальной задачи в области управления проектами – согласования интересов заказчика и инвестора. Сформированы математическая модель выбора варианта проекта заказчиком и модель расчета оптимальных инвестиций инвестора (задача инвестора). Представленные модели составили основу алгоритма согласования интересов заказчика и инвестора. В работе представлен многокритериальный вариант модели, когда заказчик и инвестор совместно определяют финансовые потоки, что обеспечивает гибкое финансирование и, как следствие, увеличение прибыли. Дальнейшая работа в данном направлении предполагает усовершенствование программного обеспечения и проведение расчетов на данных ИТ-проекта.

Библиографический список

1. Азбука управления проектами / Т.А. Аверина, С.А. Баркалов, Е.В. Баутина [и др]. – Старый Оскол : ТНТ, 2018. – 328 с.
2. Полковников А.В. Управление проектами. Полный курс MBA / А.В. Полковников, М.Ф. Дубовик. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2015 – 552с.
3. Умное управление проектами / С.А. Баркалов, В.Н. Бурков, Я.Д. Гельруд [и др]. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. – 189 с.
4. Бондаренко Ю.В. Математическая и программная поддержка формирования календарного плана проектов с учетом вспомогательных ресурсов / Ю.В. Бондаренко, О.В. Бондаренко // Сб. тр. Международной конференции Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики : сборник трудов Международной научной конференции, Воронеж, 13–15 декабря 2021 г. – Воронеж : Издательство «Научно-исследовательские публикации», 2022 – С. 1732-1738.
5. Каппелс Т. М. Финансово-ориентированное управление проектами / Т. М. Каппелс – Москва : ЗАО «Олимп – Бизнес», 2008. – 400 с.
6. Ketankumar R.R. Multi Objective Multi Mode Project Management Problem in Triangular Fuzzy Environment / R. R. Ketankumar, J. M. Dhodiya // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE). – 2019. – Т. 9. – № 2. – С. 1772–1780.
7. Модели и алгоритмы принятия решений : учебное пособие / Т.В. Азарнова [и др.]. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2021. – 310 с.

MATHEMATICAL MODELS AND ALGORITHM FOR COORDINATING THE INTERESTS OF THE CUSTOMER AND INVESTOR IN PROJECT MANAGEMENT

Yu.V. Bondarenko, Yu.S. Telkova, O.V. Bondarenko

Bondarenko Yulia Valentinovna*, Voronezh State Technical University, Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Professor at the Department of Management, Voronezh State University, Professor of the Department of Mathematical Methods for Operations Research

Russia, Voronezh, e-mail: bond.julia@mail.ru, tel.: +7-910-341-29-46

Telkova Yuliana Sergeevna, Voronezh State University, student of the Department of Mathematical Methods of Operations Research,

Russia, Voronezh, e-mail: telkova.ysia@mail.ru, tel.: +7-980-554-55-91

Bondarenko Oleg Vladimirovich, Voronezh State University, master student of the Department of Mathematical Methods of Operations Research,

Russia, Voronezh, e-mail: oleg.bondarenko@list.ru, tel.: +7-903-850-45-40

Abstract. The article is devoted to the development of mathematical models and an algorithm for coordinating the interests of the customer and investor in the implementation of projects. The paper presents a multi-criteria problem of choosing project options by the customer and a model for managing the investor's finances. The presented models constitute an algorithm for coordinating the interests of the customer and the investor to find a compromise version of the project. A multi-criteria model of the customer and investor has been formed, when stakeholders jointly determine financial flows, which provides flexible financing and, as a result, an increase in the financial benefits from the project. A software product has been developed for carrying out practical calculations.

Keywords: project, stakeholders, coordination of interests, management, customer, investor, mathematical model

References

1. ABC of project management [Azbuka upravlenija proektami] / T.A. Averina, S.A. Barkalov, E.V. Bautina [and others]. - Stary Oskol: TNT, 2018. – 328 p.
2. Polkovnikov A.V. Project management. Full MBA course [Upravlenie proektami. Polnyj kurs MBA] / A.V. Polkovnikov, M.F. Dubovik. - M.: CJSC "Olimp-Business", 2015. – 552 p.
3. Smart project management [Umnoe upravlenie proektami] / S.A. Barkalov, V.N. Burkov, Ya.D. Gelrud [and others]. - Chelyabinsk: Publishing Center of SUSU, 2019. - 189 p.
4. Bondarenko Yu.V. Mathematical and software support for the formation of a calendar plan for projects, taking into account auxiliary resources [Matematicheskaja i programnaja podderzhka formirovanija kalendarnogo plana proektov s uchetom vspomogatel'nyh resursov] / Yu.V. Bondarenko, O.V. Bondarenko // Sat. tr. International Conference Actual Problems of Applied Mathematics, Informatics and Mechanics: Proceedings of the International Scientific Conference, Voronezh, December 13–15, 2021 - Voronezh: Scientific Research Publications Publishing House, 2022 - P. 1732-1738.
5. Kappels T. M. Financial-oriented project management [Finansovo-orientirovannoe upravlenie proektam] / T. M. Kappels - Moscow: CJSC "Olimp - Business", 2008. - 400 p.
6. Ketankumar R.R. Multi Objective Multi Mode Project Management Problem in Triangular Fuzzy Environment / R. R. Ketankumar, J. M. Dhodiya // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE). - 2019. - T. 9. - No. 2. - S. 1772-1780.
7. Models and algorithms for decision making: textbook [Modeli i algoritmy prinjatija reshenij : uchebnoe posobie] / T.V. Azarnova [i dr.]. - Voronezh: VSU Publishing House, 2021. - 310 p.

НАУЧНЫЕ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И МАГИСТРАНТОВ

УКД 001.895

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ: ИНСТРУМЕНТЫ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «КМ-СТРОЙ»

К.С. Аралова

*Аралова Карина Спартаковна** – Воронежский Государственный Технический Университет, магистрант кафедры управления
Россия, г. Воронеж, e-mail: aralova.c@yandex.ru, тел.: +7-919-238-87-07.

Аннотация: В данной статье показан анализ конкурентоспособности строительного предприятия «КМ-СТРОЙ». После проведенного анализа показаны три пути повышения конкурентоспособности данного предприятия. Современный мир характеризуется высоким уровнем экономической деятельности, которые влияют на социально-экономическое развитие общества. Одним из влияющих на экономические субъекты элементами является конкуренция. Конкурентоспособность – показатель, который важен для каждой организации, он показывает способность организации держаться на рынке. В ходе исследования были проведены не только теоретические аспекты, но и практические на примере «КМ-СТРОЙ».

Ключевые слова: конкурентоспособность, управление предприятием, инструменты конкурентоспособности, анализ, факторы конкурентоспособности

Введение

Сейчас главным параметром любой деятельности организации является конкурентоспособность, особенно это актуально в современных условиях. Все тенденции развития экономики, которые возникают в настоящее время, обращают огромное внимание на факторы и пути повышения конкурентоспособности. Конкурентоспособность представляет из себя основу развития взаимоотношений между субъектами, которые функционируют в одной среде.

Конкурентоспособность – это способность организаций занять лидирующие позиции на рынке в заданных условиях.

Она включает в себя способность использовать исключительно сильные стороны организации и нейтрализовать слабые стороны, а также сконцентрировать все свои возможности и усилия на производстве товаров или предоставления услуг, которые могут продержат организацию на лидирующем пьедестале. В настоящее время любая организация хочет повысить свою конкурентоспособность на рынке, это одна из основных целей.

В современных условиях для борьбы за долю рынка товаров или услуг организации используют современные финансовые инструменты, чтобы повысить конкурентоспособность организации [1].

Сущность конкурентоспособности предприятий

Существует множество подходов для определения конкурентоспособности, которые были изучены различными учёными, но единого подхода для определения её не существует на сегодняшний день. Чтобы полностью разобраться в данном вопросе, необходимо изучить различные подходы многих зарубежных и отечественных учёных.

На первоначальном этапе можно обратиться к известным учёным Жан-Клод Колли и Ив Бернард. Они рассматривают конкурентоспособность через саму конкуренцию, то есть они её определяют как взаимоотношения, в рамках которых происходит сравнение всех организаций на рынке с точки зрения спроса и предложения. Существует пять уровней, на которых может формироваться конкурентоспособность, они приведены на рис. 1.



Рис. 1. Формирование конкурентоспособности на различных уровнях

Безусловно конкуренция и конкурентоспособность — это совершенно разные понятия, но имеющие тесную связь между собой. В литературе Российской Федерации в первую очередь рассматривает конкурентоспособность государства, а затем уже самой отрасли. Выделяют три уровня конкурентоспособности, которая актуальна в современных условиях. Уровни представлены на рис. 2.

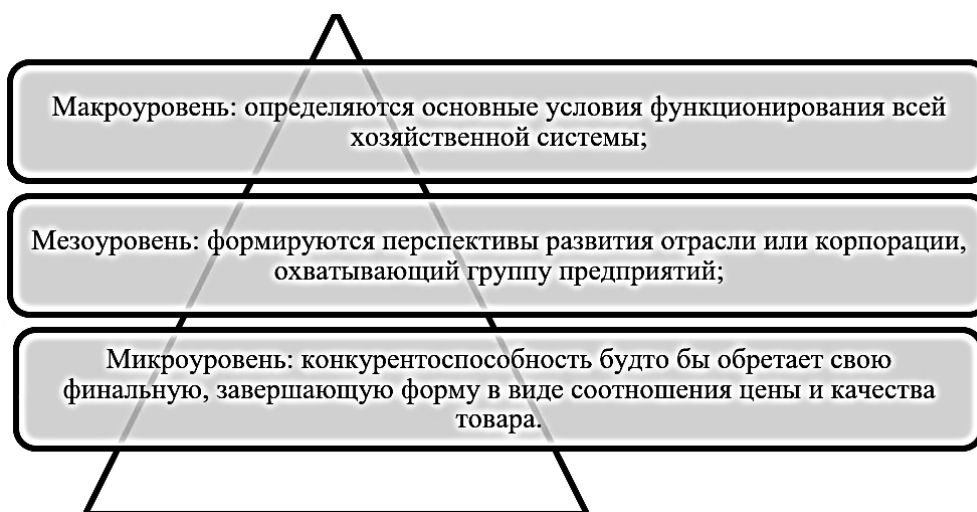


Рис. 2. Уровни конкурентоспособности

Определение конкурентоспособности предприятия – это основной элемент деятельностью хозяйствующего субъекта. Исходя из-за мировых исследований можно сказать, что с каждым годом страна всё больше развивается, развиваются рынки технологии и каждые 8 лет меняется информация. Для того чтобы поддерживать конкурентоспособность на высшем уровне, организация должна быть модернистской, внедрять в свою деятельность на постоянной основе новые технологии производства, продукты или услуги.

Тем самым конкурентные преимущества организации заключаются в инновационной деятельности, постоянное обучение сотрудников [1].

На деятельность организации постоянно влияют внешние и внутренние факторы, таким образом, и конкурентоспособность подвержена такому влиянию. Такие факторы показаны на рис. 3.



Рис. 3. Факторы, влияющие на субъект предпринимательской деятельности

Для того чтобы изменить критерий конкурентоспособности необходимо изменить фактор конкурентоспособности, так как именно он является естественной причиной для изменений. Существует ряд факторов, которые активно способны влиять на конкурентоспособность организаций, но все учёные по-разному обосновывают комплекс факторов. Основываясь на отечественных исследованиях, можно выделить основные факторы конкурентоспособности, представленные на рис. 4 [2]:

Факторы конкурентоспособности предприятия	динамика масштабов долгосрочного спроса
	динамика структуры спроса; обновление продукта
	технологические инновации
	маркетинговые инновации
	динамика лидерства
	диффузия достижений
	динамика эффективности
	покупательские предпочтения
	государственное регулирование рынка

Рис. 4. Факторы конкурентоспособности предприятия

Конкурентоспособность – один из основных показателей деятельности организации, потому что он универсальный и может применяться для всех организаций. Проанализировать конкурентоспособность объекта можно путём сравнения с другими аналогичными предприятиями. Также с его помощью можно сделать выводы об уровне конкурентоспособности конкурентов, что немало важно. Данные исследования по конкурентоспособности необходимы для того чтобы определить систему мероприятий по улучшению конкурентоспособности организации. На данный момент существует много различных методов оценки уровня конкурентоспособности: вычислительные либо вычислительно-графические. Далее в таблице 1 приведены самые популярные методы оценки конкретного положения организации на рынке [3].

Таблица 1

Методы оценки конкурентного положения предприятия на рынке

Название метода	Описание метода
SWOT-анализ	SWOT-анализ является самым распространенным методом оценки конкурентного положения организации. Этот метод относится к стратегическому анализу и позволяет определить сильные и слабые стороны организации. По результату анализа создаются две матрицы: возможностей и угроз.
Матрица М. Портера	Матрица М. Портера является инструментом, который помогает с анализом условий, сложившимися на рынке. После проведения такого анализа идет оценка степени влияния конкурирующих сил на организацию.
Модель многоугольника	Метод многоугольника помогает быстро провести анализ конкурентоспособности предоставляемых товаров или услуг организации с ее конкурентами. А также помогает разработать различные методы для усиления конкурентного положения организации.
Модель GE/McKinsey	Модель GE включает в себя 2 показателя: привлекаемость рынка и конкурентоспособность товара или услуги. Такие показатели нужны для организации, потому что от них зависит построение не только маркетинговой стратегии, но и коммерческой.
Модель Розенберга	Модель Розенберга показывает, что потребители оценивают продукт или услугу с точки зрения своего удовлетворения потребностей.
Модель Шелл	Модель Шелл является аналогом матрицы GE. Но отличается она тем, что в модели Шелл рынок представляет собой олигополию и акцент идет на количественные параметры деятельности организации.

При оценке методов уровня конкурентоспособности возникает проблема, заключающаяся в том, что не существует универсального метода по оценке конкурентоспособности. Поэтому, чтобы точно оценить конкурентоспособность рынка, необходимо использовать несколько методов. Однако некоторые учёные проводят исследования, где рассчитывается только 1 метод невзирая на то, что результаты конкурентоспособности могут меняться в зависимости от компонентов.

Все методы можно разделить на несколько групп [4]:

1. Матричные методы. Сюда можно отнести матрицу БКГ, матрицу портера, матрицу GE и модель ADL. В данной группе оценивается уровень самой организации, а также ее конкурентов. Такие данные необходимы для правильного построения стратегии поведения на рынке.

2. Методы, основание которых теории эффективной конкуренции. В данной группе за основу берется влияние факторов, в числе ресурсы предприятия, которые непосредственно влияют на эффективность деятельности, а тем самым на конкурентоспособность организации.

3. Комплексные методы. Он применяется для более полной оценки конкурентоспособности организации. Основывается он на расчете сводных индексов конкурентоспособности.

Итак, конкурентоспособность – это тот показатель, который необходимо рассчитывать на постоянной основе, чтобы вовремя увидеть проблему и сориентироваться. Когда организация тщательное внимание уделяет конкурентоспособности, то она всегда на шаг впереди своих конкурентов. Также такое соперничество помогает рационально распределять ресурсы, которыми они располагают. Именно конкуренты помогают взглянуть на организацию со всех сторон. Это нужно в-первую очередь для того, чтобы выявить имеющиеся недостатки [6].

Разработка мероприятий по повышению конкурентоспособности ООО «КМ-СТРОЙ»

ООО «КМ-СТРОЙ» является коммерческой организацией, главное направление которой является строительство зданий. Целью организации является получение прибыли.

Если рассматривать жизненный цикл организации, то по модели И. Ализеса, то можно сказать, что ООО «КМ-СТРОЙ» находятся на 5 этапе расцвет.

Положение дел организация хорошее: имеет определённый баланс между гибкостью и жёстким контролем, имеет чётко поставленную цель и стратегию, отделы знают свои задачи, а сотрудники полностью выполняют свои обязанности.

Проведя анализ рынка в городе Воронеж, было выявлено, что в городе работает 135 организаций в сфере промышленного строительства, которые являются конкурентами этой организации. На рис. 5 приведены основные конкуренты.

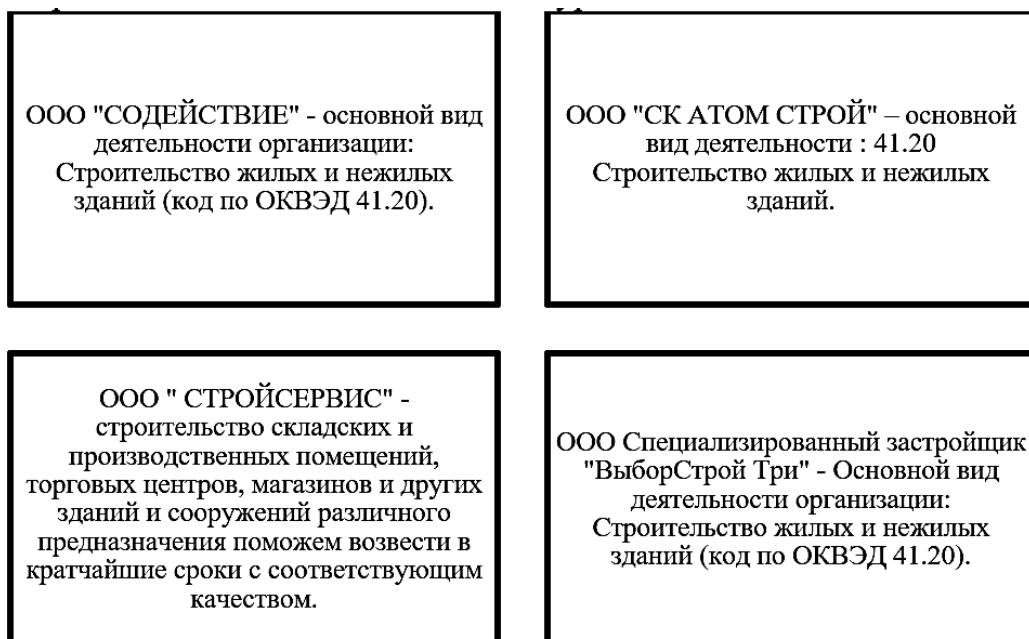


Рис. 5. Основные конкуренты «КМ-СТРОЙ»

Для того чтобы понять положение ООО «КМ-СТРОЙ» на рынке, а также определить эффективную стратегию, необходимо выявить конкурентную позицию организации. В таблицах 2 и 3 представлены PEST-анализ и SWOT-анализ, которые проводились в рамках исследования конкурентных позиций организации. Они являются одним из эффективным инструментов проведения стратегического анализа не только внешней, но и внутренней среды.

PEST-анализ помогает выявить проблемные сферы внешней среды организации [4]. Рассмотрим более подробно политические и экономические факторы среды, в которой действует ООО «КМ-СТРОЙ»:

Таблица 2

PEST-анализ	
Политические факторы	Экономические факторы
<ul style="list-style-type: none"> Государственная поддержка; Регулирование конкуренции со стороны государства; Повышение налоговых вычетов. 	<ul style="list-style-type: none"> Рост инфляции; Рост цен на строительные материалы; Повышение конкуренции.
Социальные факторы	Технологические факторы
<ul style="list-style-type: none"> Повышение платежеспособности населения; Быстроменяющиеся предпочтения клиентов; Снижение численности клиентов. 	<ul style="list-style-type: none"> Развитие маркетинговых технологий; Развитие конкурентных технологий; Появление новых технологий в строительстве. Снижение издержек производства;

Таким образом, по таблице 2 можно сказать, что проблемными факторами организации является экономические и социальные, на них и стоит обратить внимание.

Таблица 3

SWOT-анализ		
Внешняя среда Внутренняя среда	Возможности (O)	Угрозы (T)
	1. Государственная; 2. Развитие новых инноваций и технологий в строительстве; 3. Новое сотрудничество с партнёрами.	1. Увеличение себестоимости услуг и продукции; 2. Повышение конкурентов; 3. Снижение платежеспособности клиентов; 4. Рост инфляции;
Сильные стороны (S) 1. Большой опыт строительства; 2. Хорошая репутация организации; 3. Высоквалифицированный персонал; 4. Наличие долгосрочных договоров с поставщиками; 5. Устойчивое финансовое положение.	1. Увеличение доли рынка; 2. Расширение клиентской базы; 3. Развитие организации за счет государственной поддержки. 4. Подбор эффективного обучения персонала; 5. Внедрение инноваций в деятельность.	1. Разработка гибкой ценовой политики.
Слабые стороны (W) 1. Отсутствие маркетинговой политики; 2. Высокая себестоимость продуктов и услуг; 3. Отсутствие системы обучения и повышения квалификации персонала.	1. Заключение договоров с новыми поставщиками; 2. Разработать программу развития персонала; 3. Развитие маркетингового отдела.	1. Изучение и глубокий анализ рынка; 2. Разработка четкой стратегии развития компании.

В таблице 3 приведены сильные и слабые стороны организации. На сильные стороны необходимо сделать упор при формировании конкурентной позиции, а слабые стороны необходимо перевести в нейтральное положение. По итогам SWOT-анализа в таблице 4 и 5 представлены матрицы угроз и возможностей, которые дают чёткое понимание положения организации.

Таблица 4

Анализ угроз			
Вероятность реализации угроз	Последствия угроз		
	Разрушительные	Тяжелые	Легкие
Высокая	-	Резкое снижение платежеспособности клиентов; Нестабильная экономическая ситуация; Рост инфляции.	-
Средняя	Увеличение себестоимости продуктов и услуг; Рост цен на материалы.	Рост конкурентов.	-
Низкая	Низкие темпы развития инфраструктуры для промышленного строительства.	-	-

Анализ возможностей

Вероятность использования возможностей	Влияние возможностей		
	Сильное	Умеренное	Малое
Высокая	-	Заключение договоров с партнерами.	-
Средняя	Государственная поддержка предприятий.	-	-
Низкая	-	Развитие новых технологий и инноваций в строительстве.	-

Большое внимание необходимо уделить матрице угроз, которая представлена в таблице 4, так как она представляет опасность для организации. Руководителем необходимо нейтрализовать такие угрозы как рост инфляции экономическую нестабильность. Это нужно, чтобы подготовить организацию к повышению цен на строительные материалы, что является неизбежностью.

Не стоит забывать про матрицу возможности, потому что благодаря ей можно выявить более выгодные позиции для организации: нахождение новых партнёров, внедрение технологий производство [5].

Проведённый анализ необходим организации для того, чтобы реально понять конкурентную позицию организации и сформировать имеющиеся проблемы с дальнейшим их решением. В случае ООО «КМ-СТРОЙ», были выявлены следующие проблемы, которые представлены на рис. 6.



Рис. 6. Проблемы ООО «КМ-СТРОЙ»

Для решения представленных проблем, организации необходимо внедрить свою деятельность несколько управленческих мероприятий, которые представлены на рис. 7.

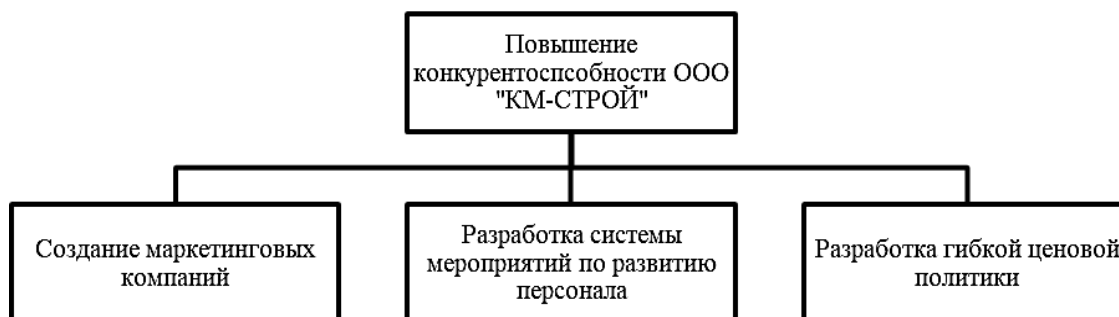


Рис. 7. Мероприятия по повышению конкурентоспособности «КМ-СТРОЙ»

Первое мероприятие – это создание маркетинговых компаний. Это необходимо в первую очередь для улучшения имиджа компании, также её репутации. Рекламу целесообразно использовать в рамках города Воронежа или Воронежской области, так как компания по большей части региональная. К таким мероприятиям можно отнести создание личного блога в социальных сетях организация, улучшение сайта и размещение рекламы на улице города (баннеры, билборды, вывески на зданиях). Самая эффективная реклама в социальных сетях – это размещение рекламы на сервисе myTarget, не менее эффективным методом является радио.

Второе мероприятие – это разработка системы мероприятий по развитию персонала. Персонал является фундаментом любой организации. Данное мероприятие направлено на развитие и повышение квалификации персонала. В принципе, это стандартные мероприятия и любая организация должна поддерживать их на высшем уровне, потому что от этого зависит производительность сотрудников, а тем самым и эффективность предприятия.

Третье мероприятие – это разработка гибкой ценовой политики. Проблема очень актуальна среди многих предприятий, особенно строительных, в связи с нынешним положением страны. Если делать сравнение с докризисной ситуацией, то можно увидеть, что цены выросли на строительные материалы в 2-3 раза. Связана такая ситуация с тем, что крупные зарубежные организации закрыли свои филиалы в Российской Федерации, прекратились поставки из-за рубежа и транспортная логистика увеличилась в цене. И соответственно, чтобы удержать своих клиентов или увеличить клиентскую базу, организации необходимо внедрить в свою деятельность механизм лояльности. К такому механизму лояльности можно отнести дисконтную систему, бонусную систему или систему гибких скидок. Такой механизм привлечёт не только имеющихся клиентов, но и также новых. Также стоит обратить внимание на транспортную логистику: найти поставщиков, которые находятся на небольшом расстоянии от организации и найти более дешёвые варианты перевозок.

Заключение

Конкурентоспособность – это тот элемент, который отличает организацию от его конкурентов и позволяет ей завоевать долю рынка. Она представляет из себя набор преимуществ организации, а также характеристик внешних по отношению к ней факторов.

Существуют различные количество влияющих факторов на организацию, тем самым и на её конкурентоспособность [6].

В работе был проведён анализ конкурентоспособности ООО «КМ-СТРОЙ», а именно PEST-анализ и SWOT-анализ. Результаты демонстрируют, что организация имеет много возможностей, и при этом минимальное количество угроз. Самые явные проблемы идут со стороны экономических и социальных факторов.

По итогам проведённого анализа было выявлено три проблемы: низкая заинтересованность в повышении квалификации персонала, малоэффективная реклама и повышенные цены. Соответственно, было принято решение снизить ценовой порог, путём сокращения расходов на транспортную логистику и себестоимости материалов, повысить квалификацию персонала и заняться полностью его развития, и размещение рекламной информации по городу Воронеж и в социальных сетях.

Библиографический список

1. Баранчев В. П. Управление инновациями: учебник / В. П. Баранчев, Н. П. Масленникова, В. М. Мишин. — М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2019;
2. Царев В. В. Оценка конкурентоспособности предприятий (организаций). Теория и методология: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по

специальностям экономики и управления / В. В. Царев, А. А. Кантарович, В. В. Черныш. Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. 799 с.;

3. Рындина Ю. С. Пути повышения конкурентоспособности предприятия. Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2017. С. 1401–1405;

4. Пономарева Е.А. Способы повышения конкурентоспособности предприятия / Е.А. Пономарева // Теория права и межгосударственных отношений. — 2021. — Т. 2. — № 2 (14). — С. 265-271;

5. Абаева, Н. П. Конкурентоспособность организации / Н. П. Абаева, Т. Г. Старостина – Ульяновск: УлГТУ, 2018.– 259с.;

6. Тертышник М.И. Оценка уровня конкурентоспособности предприятий / М.И. Тертышник // Азимут научных исследований: экономика и управление. — 2021. — Т. 10. — № 4 (37). — С. 259-262.

COMPETITIVENESS: TOOLS FOR IMPROVING THE COMPETITIVENESS OF THE CONSTRUCTION COMPANY "KM-STROY"

K.S. Aralova

Aralova Karina Spartakovna – Voronezh State Technical University, Master's Student of the Department of Management

Russia, Voronezh, e-mail: aralova.c@yandex.ru , tel.: +7-919-238-87-07.

Abstract: This study shows an analysis of the competitiveness of the «KM-STROY» construction company. After the analysis, three ways to increase the competitiveness of this enterprise are shown. The modern world is characterized by a high level of economic activity, which affect the socio-economic development of society. One of the elements influencing economic entities is competition. Competitiveness is an indicator that is important for every organization, it shows the ability of an organization to stay in the market. In the course of the study, not only theoretical aspects were carried out, but also practical ones on the example of «KM-STROY».

Keywords: *competitiveness, enterprise management, competitiveness tools, analysis, competitiveness factors*

References

1. Barancheev V. P. Innovation Management: textbook / V. P. Barancheev, N. P. Maslennikova, V. M. Mishin. — M.: Yurayt Publishing House; Yurayt Publishing House, 2019.

2. Tsarev V. V. Assessment of competitiveness of enterprises (organizations). Theory and methodology: a textbook for university students studying economics and management / V. V. Tsarev, A. A. Kantarovich

3. Ryndina Yu. S. Ways to increase the competitiveness of the enterprise. Scientific and methodological electronic journal "Concept", 2017. pp. 1401-1405.

4. Ponomareva E.A. Ways to increase the competitiveness of the enterprise / E.A. Ponomareva // Theory of Law and interstate relations. — 2021. — Vol. 2. — № 2 (14). — Pp. 265-271.

5. Abayeva, N. P. Competitiveness of the organization / N. P. Abayeva, T. G. Starostina – Ulyanovsk: UlSTU, 2018.– 259s.;

6. Tertyshnik M.I. Assessment of the level of competitiveness of enterprises / M.I. Tertyshkin // Azimut of scientific research: economics and management. — 2021. — Т. 10. — № 4 (37). — Pp. 259-262.

ТИМБИЛДИНГ – ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ КОМПОНЕНТОВ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ОРГАНИЗАЦИИ

К.С. Аралова, О.С. Перевалова

*Аралова Карина Спартаковна**, Воронежский Государственный Технический Университет, магистрант кафедры управления

Россия, г. Воронеж, e-mail: aralova.c@yandex.ru, тел.: +7-919-238-87-07

Перевалова Ольга Сергеевна, Воронежский Государственный Технический Университет, кандидат технических наук, доцент кафедры управления

Россия, г. Воронеж, e-mail: nilga.os_vrn@mail.ru, тел.: +7-910-284-74-17

Аннотация: в статье рассматриваются такие понятия, как строительный тимбилдинг, адаптация персонала, корпоративная культура. Цель данной работы изучение влияния тимбилдинга на повышение производительности организации. Были выявлены основные особенности тимбилдинга как эффективного инструмента воздействия на элементы корпоративной культуры и выделены его отличительные характеристики на российском и западном рынках. Показан пример внедрения командообразующих мероприятий в деятельность строительной компании «Алмареэ».

Ключевые слова: тимбилдинг, адаптация персонала, командообразование, строительный тимбилдинг, управление, корпоративная культура.

Введение

Психологическая атмосфера – это основа в трудовом коллективе любой организации. В дружной команде проблем меньше, и сотрудники более лояльные и мотивированные. Чтобы достичь идиллии в трудовом коллективе необходимо поддерживать в организации систему командообразующих мероприятий. Тимбилдинг занимает особо важную роль в практике менеджмента. Главные компоненты эффективной работы сотрудников – не только правильное распределение функциональных обязанностей, ролей и задач между персоналом, но и создание корпоративной культуры.

Корпоративная культура – это совокупность норм, правил и образцов поведения, которые определяют деятельность всех сотрудников организации и регулируют отношения между ними.

Чтобы сделать процесс эффективным необходимо использовать различные методы сплочения коллектива, тем самым повышая уровень корпоративной культуры. Вопрос сплочения сотрудников очень актуален в наше время, он волнует многих руководителей предприятий. Поэтому сейчас вопросам развития тимбилдинга в организации специалисты уделяют много времени, так как он является одним из методов построения слаженной работы в организации. Именно хорошо сформированная команда может за короткие сроки находить решения крупных проблем. Отсутствие единого подхода является одной из наиболее важных проблем на сегодняшний день. То есть, в парадигме современного социально-психологического знания слабо разработана единая концепция изучения процесса тимбилдинга [1].

Тимбилдинг, как один из компонентов формирования корпоративной культуры

Термин «тимбилдинг» появился в деловом лексиконе российского рынка благодаря английскому термину «team building». Употребляется данный термин к широкому спектру командообразующих мероприятий, которые направлены на сплочение коллектива, повышение производительности и как следствие эффективности организации.

Суть тимбилдинга заключается в развитии и трансляции корпоративной культуры организации (см. рис. 1) [2].

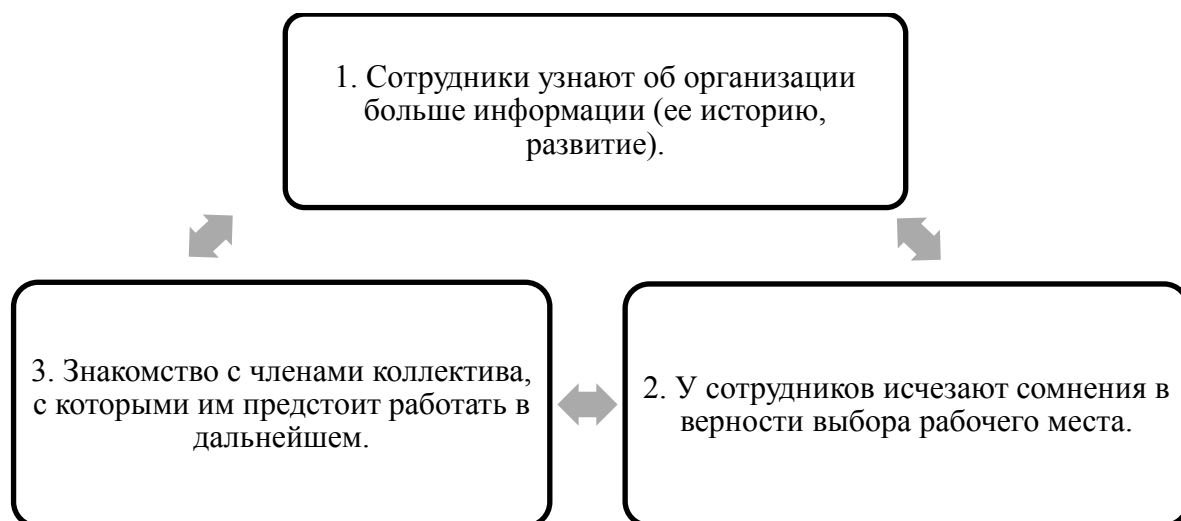


Рис. 1. Суть проведения тимбилдинга

Основу тимбилдинга составляют две стадии (см. рис. 2).



Рис. 2. Стадии тимбилдинга

Стоит отметить, что со временем тимбилдинг стал полноценной бизнес-услугой и занял свою нишу на рынке эффективных бизнес-услуг. Начиная с Запада, а затем и в России начали появляться различные фирмы, специализирующие на предоставлении услуг по корпоративному коучингу [3].

На рис. 3 представлены функции тимбилдинга, которые имеют популярность в России.

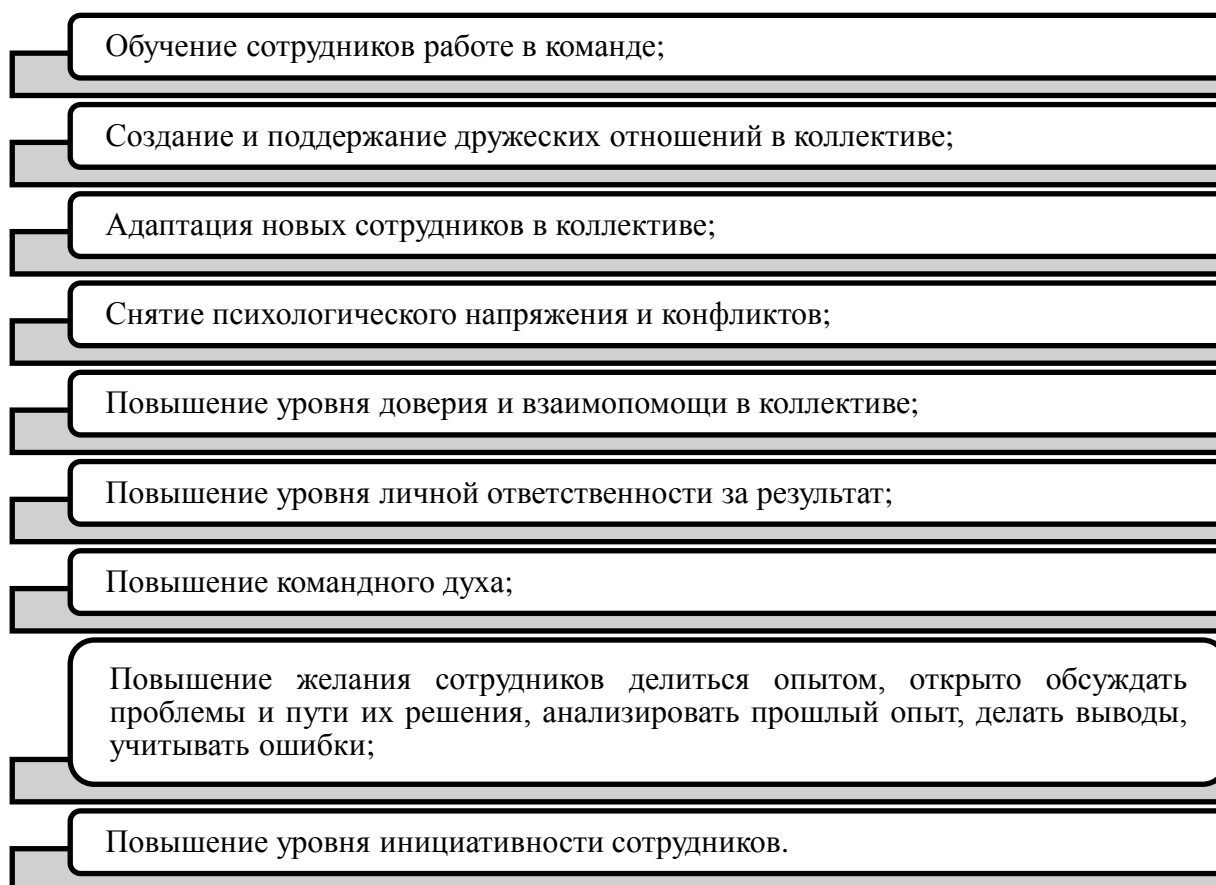


Рис. 3. Функции тимбилдинга в России

Существует множество различных мероприятий по командообразованию, так как каждая команда имеет особую специфику и единого подхода формирования таких мероприятий ещё не существует. Этим кардинально отличаются отечественные организации от зарубежных.

Например, скандинавских, где менеджеры и топ-менеджера могут похвастаться своими личностными достижениями: покорение горных вершин, участие в различных марафонах и иных мероприятий, которые далеки от офисных дел. Итак, диапазон задач, которые решаются в рамках деятельности организации, можно разделить на две составляющие, показанные на рис. 4.

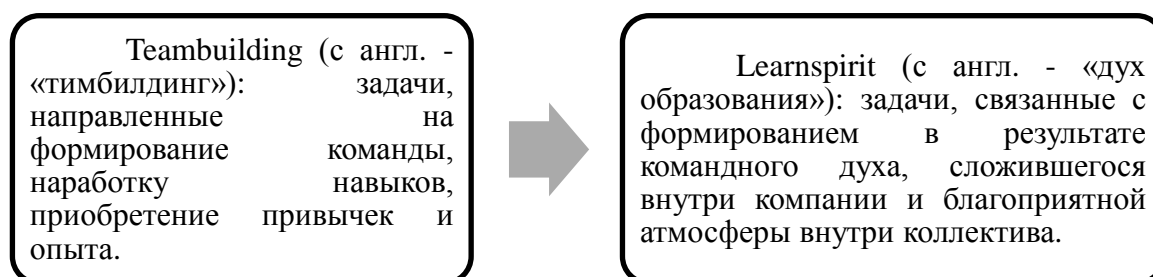


Рис. 4. Задачи тимбилдинга

Приоритетность целеполагания в процессе планирования тимбилдинга — это отличительная черта принципов российского тимбилдинга от американского. В российских организациях первоочередными являются вопросы, которые представлены на рис. 5.

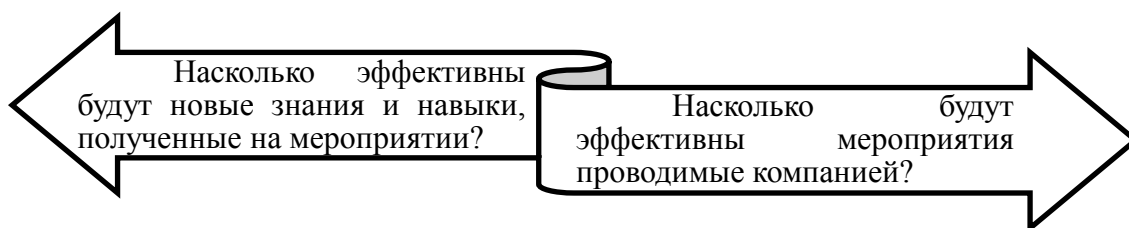


Рис. 5. Главные вопросы при внедрении мероприятий в российских организациях

Но тимбилдинг очень разнообразен, он рассматривается не только как метод обучения и сплочение персонала, но и также, как метод, для поддержания социально-психологического климата [4].

Применение тимбилдинга в строительной организации «Алмарез»

«Алмарез» – многофункциональная компания, выступающая на рынке строительных услуг в качестве генподрядчика на строительных объектах, берет на себя все риски, которые могут возникнуть в процессе строительства.

Компания ООО «Алмарез» существует с 2018 года. За время своей работы компания зарекомендовала себя, как ответственный и надежный участник строительного рынка Центрального региона Воронежской области. В компании работает обученный и аттестованный персонал, что в свою очередь позволяет максимально сократить сроки реализации поставленных задач, не теряя при этом высокое качество производства работ.

Организация работает более 7 лет и коллектив за данный промежуток времени понес минимальные изменения, примерно 85% персонала работают с самого открытия компании. Для исследования корпоративной культуры был проведен мини-опрос среди сотрудников ООО «Алмарез» и было выявлено, что в организации отсутствует процесс адаптации. Стоит отметить, что члены коллектива до приема на работу в эту организацию были знакомы между собой, так как они служили в одной армии более 10 лет. Этот фактор непременно играет небольшую роль в адаптации данного коллектива, но изменение сферы деятельности, выход из зоны комфорта у человека может привести его к стрессу и это, соответственно, может сказаться на его производительности и отношениях в коллективе, даже несмотря на то, что люди были ранее знакомы.

Благодаря методике Сишора были выявлены проблемы в коллективе организации «Алмарез». Методика довольно простая и состоит из 5 вопросов с несколькими вариантами ответов, которые позволяют оценить самый важный критерий – степень интеграции команды. На рис. 6 приведены результаты исследования.

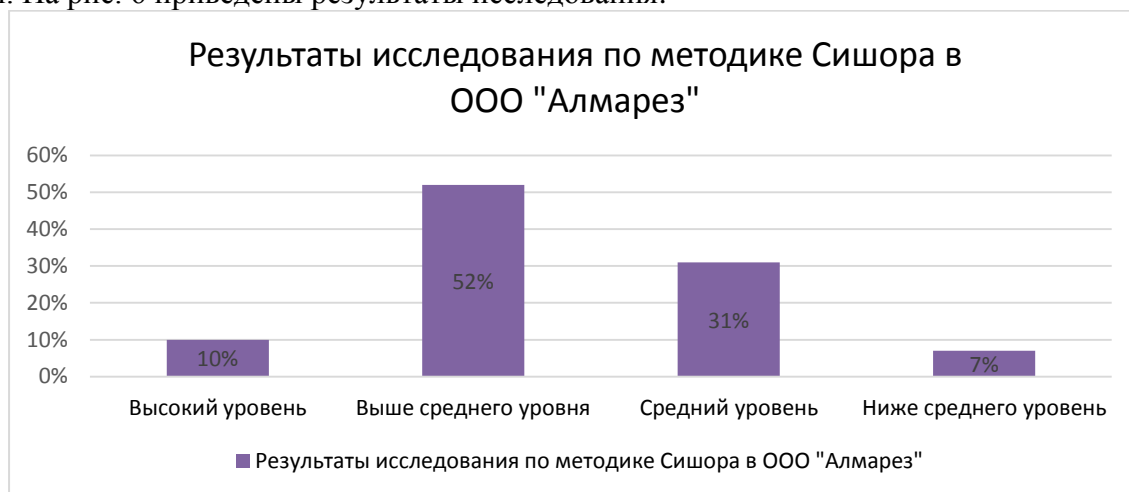


Рис. 6. Результат исследования степени интеграции команды

Рассмотрим подробно результаты исследования:

10% (7 человек) демонстрируют высокий уровень сплочённости группы, то есть сотрудники данной категории характеризуются установившейся системой взаимоотношений и демонстрируют единство и целостность команды.

52% (36 человек) имеют уровень сплочённости группы выше среднего, то есть у сотрудников данной категории имеются общие ценности и интересы.

31% (22 человека) имеют средний уровень сплочённости, то есть сотрудники характеризуются реальными оценками имеющихся условий в организации, у них преобладает желание улучшить корпоративную культуру организации.

И 7% (5 человек) считают, что отношения в коллективе негативные, нет командного духа.

Таким образом, можно сделать вывод, что, во-первых, в ООО «Алмарез» неразвита корпоративная культура, а мероприятия, которые используются в организации для ее развития, неэффективны и применяются довольно редко. К этим мероприятиям относятся корпоративы, посвящённые 23 февраля, Новому году и Именинам сотрудников (из 65 сотрудников отмечают этот праздник в кругу коллектива только 24 человека). Во-вторых, процессу адаптации не уделяется должное внимание. И, в-третьих, наблюдается слабая коммуникация между отделами.

Но стоит отметить, что сотрудники, входящие в последнюю категорию (7%), новые, то есть у них ещё не прошёл процесс адаптации к условиям данной организации. И в дальнейшем результаты проведенного исследования могут поменяться, как в лучшую, так и в худшую сторону. Стоит отметить, что адаптация очень важна в организации, так как выявлено, что 25% сотрудников не проходят до конца данной процедуры.

Мероприятия по сплоченности коллектива могут проводиться на всех стадиях жизнедеятельности команды, как и для новичков, так и для «старых» сотрудников организации. Поэтому, для повышения производительности было предложено руководителю провести несколько корпоративных мероприятий на сплочение коллектива.

Предполагалось, что в организации «Алмарез» хорошо проведенная система тимбилдинга, которая будет способствовать следующему:

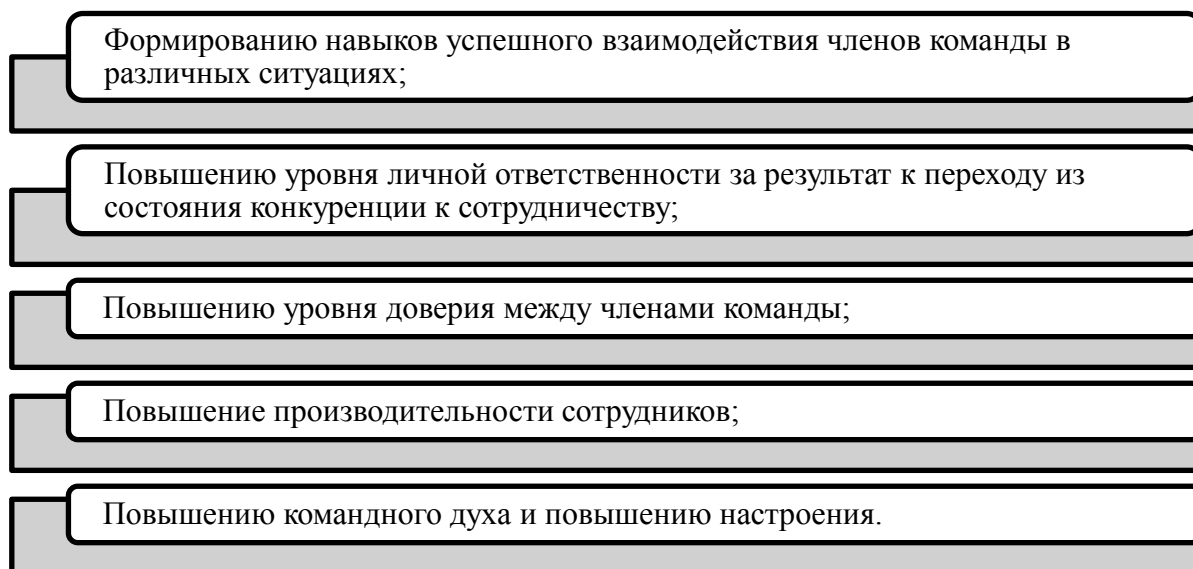


Рис. 7. На что может повлиять тимбилдинг

Считается, что сотрудники лучше раскрываются в процессе экстремального тимбилдинга. Экстремальный тимбилдинг – это совокупность выездных мероприятий, целью которых является повышения сплоченности в коллективе. Он намного эффективнее других,

так как в различных обстановках человек раскрывается по-разному. Это довольно серьёзный тренинг, который имеет определённые правила.

Проведя анализ интеграции команды, были выявлены проблемы и предложены их решения. Решение состоит из 3 мероприятий по сплочению коллектива, так как у организации на первоначальном этапе были ограничены финансовые возможности. Рассмотрим предположенную систему тимбилдинга, состоящую из 3 мероприятий:

Первое мероприятие, которое было организовано, это квест «Квартал». Довольно популярное занятие в зарубежных компаниях. Плюсом данного квеста является то, что временные и финансовые затраты на его организацию минимальны, местоположение подойдет совершенно любое.

Данное мероприятие проходит в форме квеста, длится от 1,5 до 3 часов. Целью данной программы является не только знакомство с коллегами в неформальной обстановке, но и повышение приверженности сотрудников к организации, и повышение сплочённости сотрудников вокруг достижения поставленной цели.

Программа состоит из трёх блоков, представленных на рис. 8.

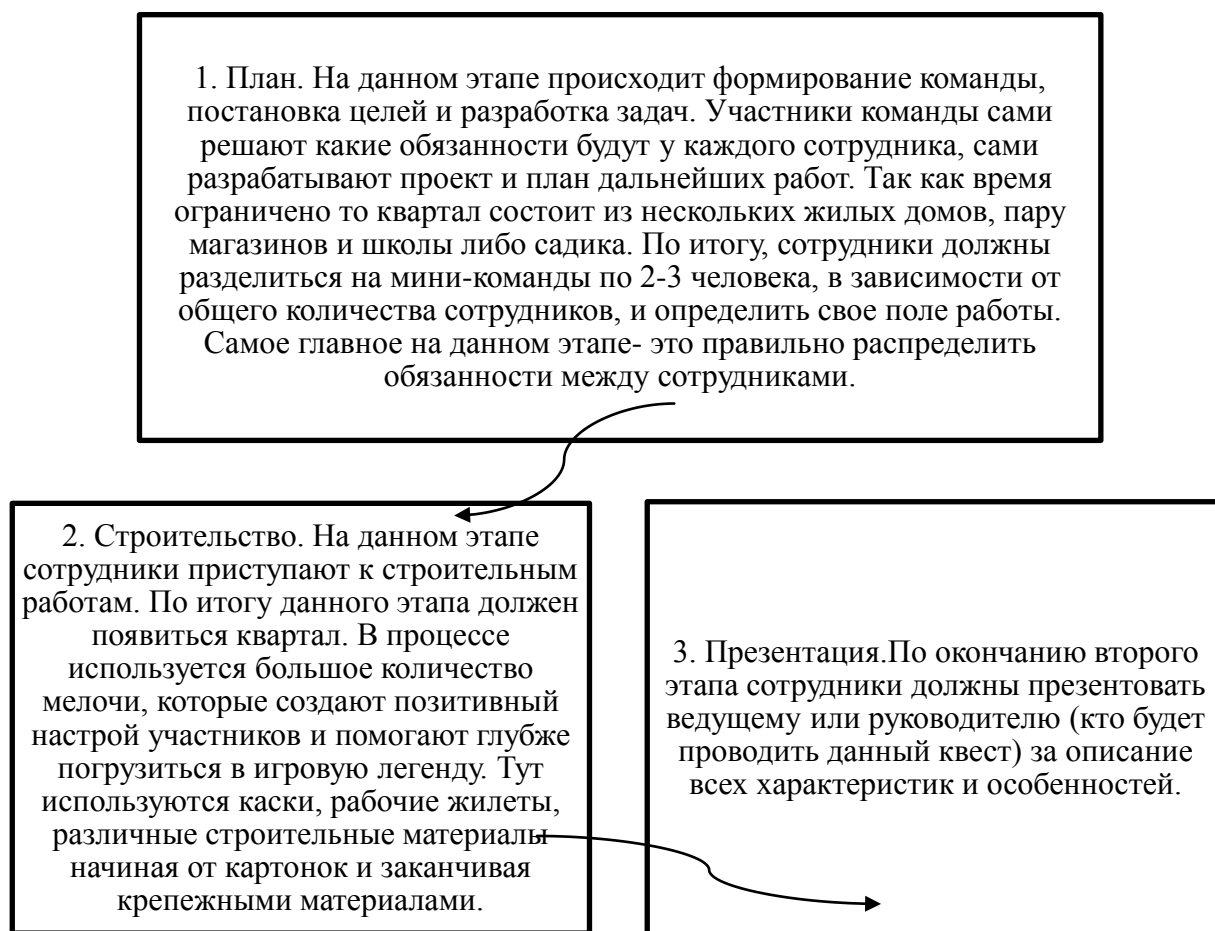


Рис. 8. Процесс квеста «Квартал»

Второе мероприятие – «BIG дженга». Оно было выбрано, потому что это довольно универсальная игра, в которую можно спокойно играть на обеденных перерывах каждый день. Длительность данной игры выбирается самостоятельно, от 10 до 30 минут. Поэтому «BIG дженга» является хорошим выбором времяпрепровождения, с её помощью можно отдохнуть и позитивно настроиться на конец рабочего дня.

Суть данной игры заключается в том, чтобы за определённый период времени переместить нижние бруски наверх и удержать башню на весу. Тут очень важно иметь определённый план действий и нужно грамотно управлять им.

Третье мероприятие относится к экстремальному тимбилдингу – «Один день на Ранчо».

Мероприятие «Один день на Ранчо» является самым масштабным, территориально проходит оно на природе. Данный квест проводился на территории стрелково-спортивного комплекса «Вайцеховский и Сын». Такой квест с выездом на природу сотрудники будут долго вспоминать: метание стрел и подков, охота на быков, родео – это лишь малая часть «Одного дня на Ранчо».

Суть данного квеста заключается в совокупности спортивных мероприятий, по итогам которого выдаётся сундук с сокровищами той команде, которая одержала победу. Помимо отдыха, сотрудники получают также ценные призы, которые будут напоминать о проведённом времени с коллегами.

Сама программа состоит из нескольких этапов, которые представлены на рис. 9.

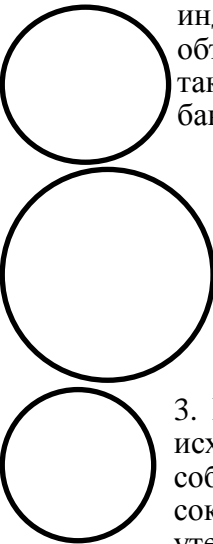
- 
1. Встреча с жителями Ранчо. Нанятые актёры, которые представлены в виде индейцев, встречая сотрудников компании "Алмарез", показывают им Ранчо, объясняя при этом технику безопасности, как необходимо вести себя на Ранчо, а также процесс формирования команд. Всем командам присваиваются цветные банданы, чтобы не было путаницы.
 2. Игра. Всем командам выдаются карты с мероприятиями, которые они должны пройти. На всех этапах маршрутов происходит встреча команд, этим командам надо, как можно быстрее и лучше справиться с заданием, и получить больше число амулетов. Задания начинаются с самых простых и постепенно усложняются (родео).
 3. Итоги. После того, как команды прошли все задания, они возвращаются в исходную точку, где и происходит подсчет амулетов. Та команда, в которой собрала большее количество амулетов - выигрывает, и получает сундук с сокровищами. А чтобы не омрачить данный день другой команде - выдаётся утешительный приз. По окончании данного этапа сотрудников ждёт шикарный ужин и конная прогулка.

Рис. 9. Этапы квеста «Один день на Ранчо»

Наполнение второго этапа игры формируется ведущим или руководителем самостоятельно. Оно зависит от множества факторов: время, финансы и территориальные условия. В данном случае мы провели несколько игр, которые не носят спортивный характер, так как более 70% сотрудников организации «Алмарез» старше 45 лет. Также был учтен тот фактор, что большинство сотрудников в прошлом военные. На рис. 10 представлены проведённые мероприятия:

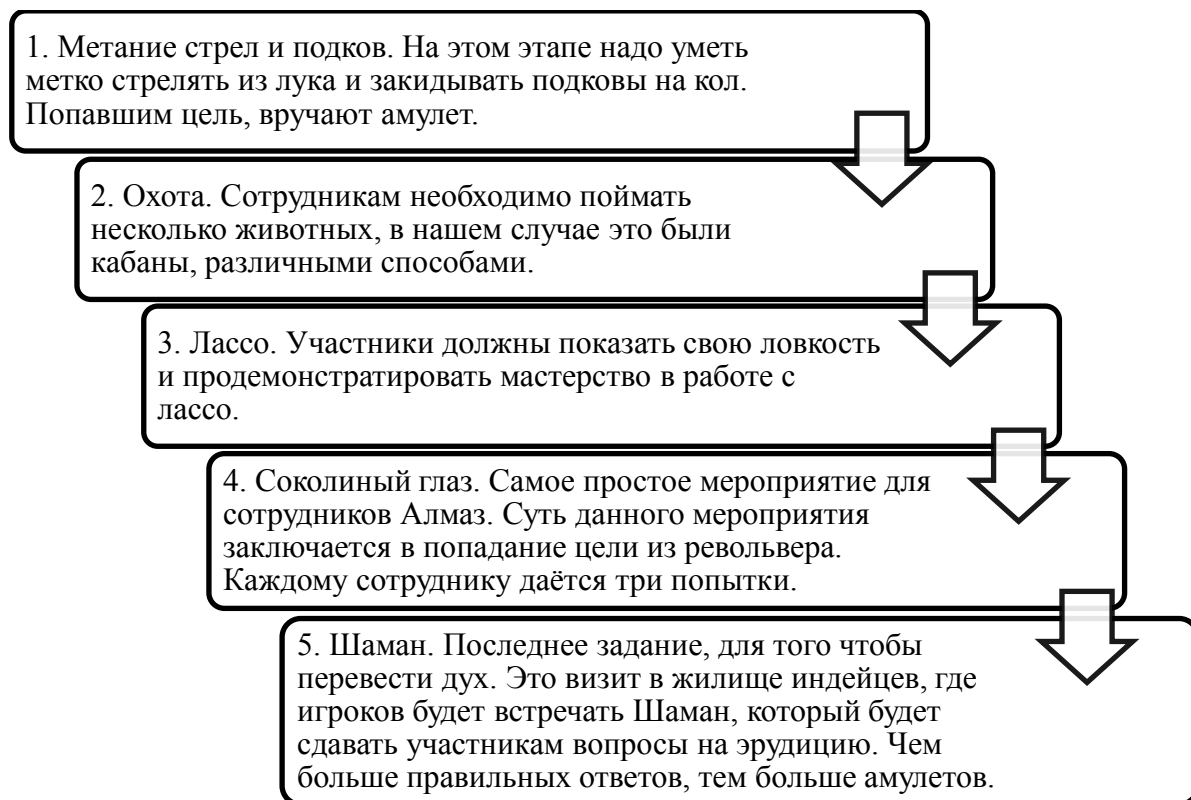


Рис. 10. Мероприятия второго этапа

Таким образом, в данных мероприятиях, был совмещен психологический и интеллектуальный тимбилдинг. Психологический тимбилдинг отвечает за эмоциональную связь, в процессе выявляется лидер команды, происходит понимание друг друга и сплоченность команды. Интеллектуальный тимбилдинг делает акцент на такие качества, как смекалка и умственные способности. Сотрудники могут раскрыть свои таланты и потенциал.

Для того чтобы увидеть результаты проведенных мероприятий, был устроен повторный тест по методике Сишора, результаты которого представлены на рис. 11.



Рис. 11. Результаты исследования

Итак, в ООО «Алмарез», с помощью проведенных мероприятий по сплочённости коллектива, мы пришли к следующим результатам:

1. Повысили лояльность компании у новых сотрудников;

2. Сотрудники лучше узнали друг друга, а руководитель узнал скрытые таланты и потенциалы своих сотрудников;

3. Повысили некоторые показатели работы.

Оценивать результат в данной организации, полученные после тимбилдинга, целесообразно по следующим направлениям [4]:

1. Экономическая эффективность (прибыль и снижение уровня брака, рентабельность);

2. Корпоративная эффективность (приверженность ценностей организации и работа на общий результат);

Чтобы проверить характер изменений по каждому отдельному критерию, используются разные методики. Существует множество методик, каждый руководитель должен самостоятельно выбирать более подходящую под его организацию. Одни из популярных метод являются [4] ROI – расчёт уровня окупаемости вложений (1):

$$ROI = \frac{\text{Доходы} - \text{Затраты}}{\text{Затраты}} * 100\% \quad (1)$$

Организация «Алмарез» потратила 141.000 руб. на проведение мероприятий тимбилдинга. Сплоченный коллектив принес организации дополнительные 231.432 руб.

$$ROI = \frac{231.432 - 141.000}{141.000} * 100\% = 64,13\%$$

Таким образом, ROI составило 64%, то есть получение дополнительных 231.432 руб. стоило потраченных ресурсов организации на проведенные мероприятия.

Для измерения нефинансовых показателей будем использовать модель Д. Киркпатрика [5]. Эта модель является классическим концептуальным подходом к оценке тимбилдинга. Сама модель состоит из 4 уровней оценки RLBR [6]:

- 1 уровень - Reaction - реакция;
- 2 уровень - Learning - научение;
- 3 уровень - Behavior - поведение;
- 4 уровень - Results - результаты.

Реакция. Подразумевается по тому, как сотрудники реагируют на данные программы, какое впечатление у них складывается по итогу.

В процессе мероприятий мы узнавали, какое же впечатление об этом складывается у сотрудников. И практически все ответы были положительные. Также данный вопрос поднимался на планерке, там сотрудники делились своими мыслями по этому поводу. В процессе анкетирования (самый простой способ собрать обратную связь у сотрудников) было выявлено, что 90% сотрудников согласились, что такие мероприятия должны быть на регулярной основе. Результаты эмоциональной реакции после внедрения тимбилдинга приведены на рис. 12 и 13.



Рис. 12. Результаты эмоциональной реакции сотрудников

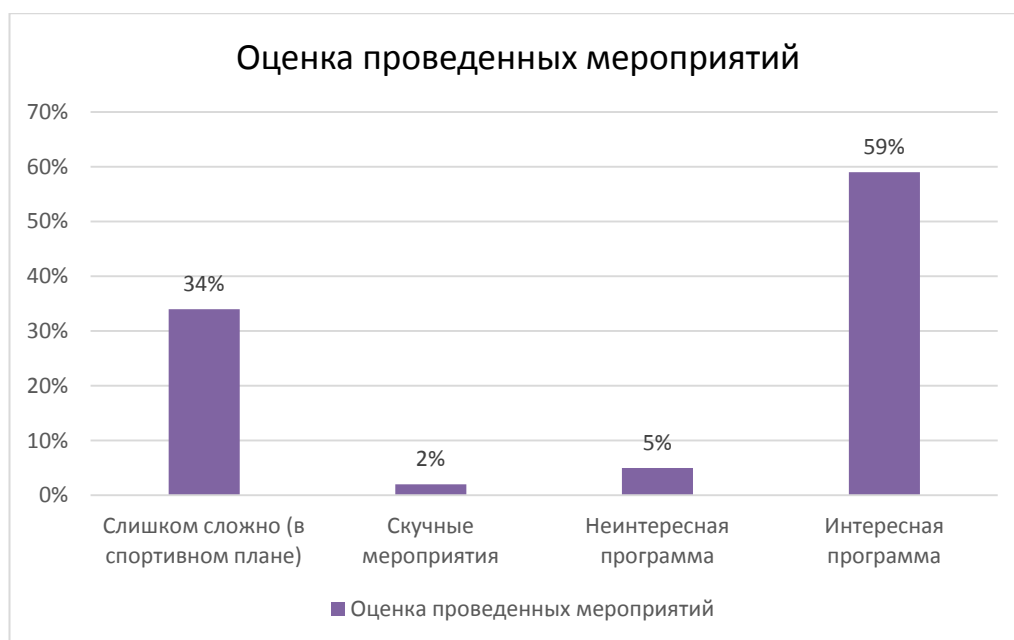


Рис. 13. Результаты оценок мероприятий

Таким образом, результаты анализа реакций сотрудников показывают, что мероприятия имеют положительную тенденцию. Возможно, в дальнейшем будет необходимо скорректировать мероприятия по сплоченности коллектива, проведя анализ интересов сотрудников.

Научение. В данном критерии речь идёт об улучшении знаний и навыков сотрудников в процессе мероприятий. Дональд Киркпатрик был уверен, что человек может изменить свое поведение только после того, как произойдет научение.

Хороший способ оценить знания – это проведение различных тестов. Было принято решение, что проводить тесты стоит лишь с руководителями и заместителями отделов в силу своей сферы деятельности. Оценка знаний разнорабочих была проведена иными способами. На рис. 14 приведены результаты пройденных тестов среди руководителей и заместителей.

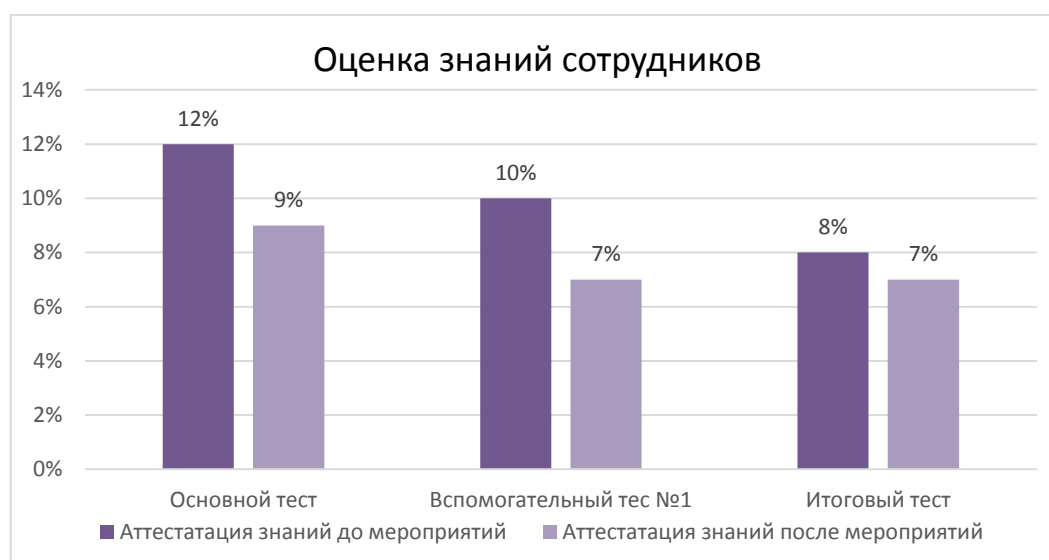


Рис. 14. Результаты снижения ошибок при аттестации руководителей и заместителей

В аттестацию были заложены не стандартные вопросы по теоретическим аспектам строительной сферы, а жизненные ситуации, где необходимо было проявить смекалку, логику и свои знания. Как видно из рисунка 14, % ошибок после тимбилдинга снизился.

Поведение. Программы мероприятий так или иначе должны повлиять на поведение сотрудника, в худшем случае, тимбилдинг считается неэффективным.

В нашем случае, были видны изменения в поведении сотрудников. У сотрудников появилось желание, и мотивация менять свой рабочий процесс: улучшать коммуникации между отделами, руководители отдела стали больше уделять внимание адаптации персонала (см. рис. 15).

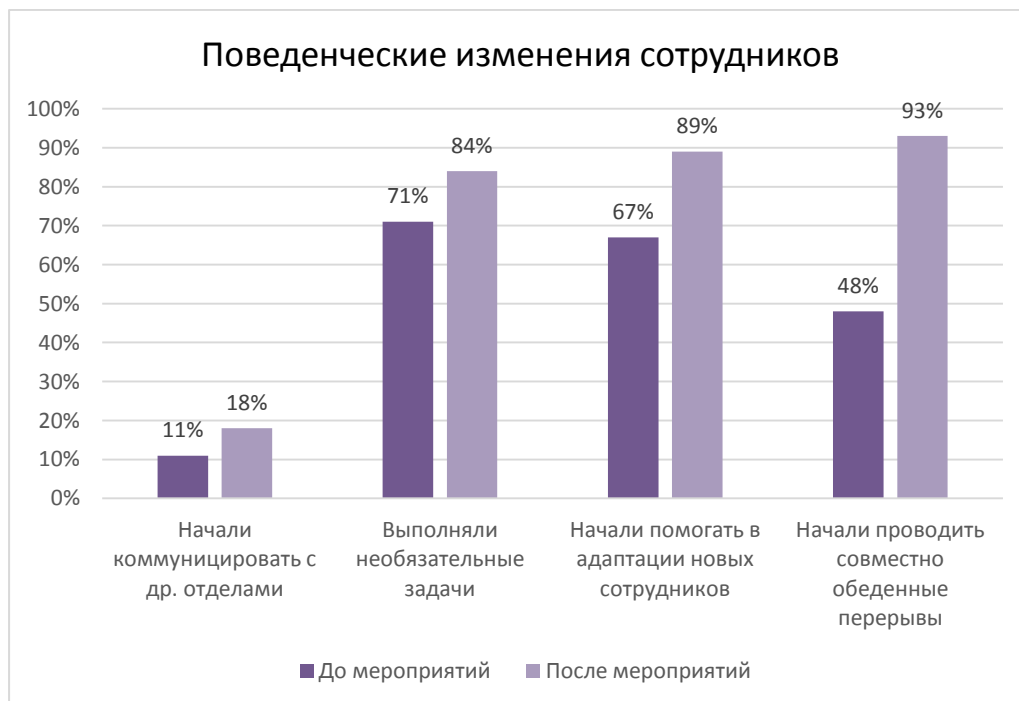


Рис. 15. Результаты поведенческих изменений сотрудников

Таким образом, по рисунку 15 можно сделать выводы, что коллектив ООО «Алмарез» стали более дружными после проведенных мероприятий тимбилдинга: на 7% больше сотрудников стали общаться с коллегами из других отделов, 13% стали выполнять необязательные задачи (т.е. начали помогать друг другу при выполнении работ), 89% теперь участвуют в процессе адаптации новых коллег, что на 22% больше, чем до проведения мероприятий и 93% сотрудников начали проводить обеденное время вместе, включая времяпрепровождение за игрой «BIG дженга».

Результаты. Это совокупность изменений, которые произошли благодаря тимбилдингу. Дональд Киркпатрик уверял, что необходимо делать акцент на улучшение самих показателей, а не измерять все деньгами. Так или иначе изменение показателей (как, например, снижение брака, увеличение продаж и производительности) приведут к увеличению самой прибыли. Это самый сложный этап оценки из всех этапов. Исследование проводилось в 2 этапа: до и после проведения тимбилдинга, результаты которого приведены в таблице [6].

Подводя итоги, можно сказать, что произошла реструктуризация рабочего процесса, сотрудники начали взаимодействовать между собой в ходе работы, повысился командный дух, а также повысилась производительность труда (2):

$$P_{\text{тр}} = \frac{\text{Выручка}}{\text{Среднесписочная численность работающих за определенный период времени}} \quad (2)$$

Расчет производительности труда до и после проведения описанных мероприятий представлен в табл. При расчете выручки были использованы индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, заданные Минстроем России.

Сравнение производительности труда до и после проведенных мероприятий

	Результаты до тимбилдинга (3 квартал 2022 года)	Результаты после тимбилдинга (1 квартал 2023 года)	Коэффициент роста, %
Выручка, руб.	2 486 081	2 560 665	-
Штат, чел.	65	65	-
Производительность труда, руб.	38 247,4	39 394,8	2,99%

Таким образом, в таблице приведено сравнение производительности труда по разным отделам ООО «Алмарез», по результату видно, что показатели выросли и это с учетом того, что было организовано только 3 мероприятия. До мероприятий тимбилдинга средняя выручка на человека составляет 38247,4 руб. за 1 месяца, а после тимбилдинга данная сумма составляет 39394,8 руб., это на 2,99% больше.

Можно предположить, что с повышением количества мероприятий достигнутые результаты станут постоянными, а в последствии будут повышаться.

Заключение

Современный бизнес предъявляет высокие требования к деловым способностям человека. Изрядная их часть относится к взаимоотношениям между людьми. Тимбилдинг – уникальная сфера жизнедеятельности человека, так как она помогает узнать больше не только о коллегах или других окружающих его людей, но и о себе [7].

В практической части была разобрана организация «Алмарез», по результатам было очевидно, что командообразовательные мероприятия очень важны для благоприятной атмосферы в коллективе и они дали хороший прирост производительности труда.

Используя такой инструмент, как тимбилдинг, можно достичь значительных успехов даже в момент временного спада любого бизнеса. Поэтому, регулярно проводимые мероприятия помогают поддерживать уровень компетенции работников организации по основным направлениям.

Библиографический список

1. Виханский О.С. Менеджмент: человек, стратегия, организация, процесс: Учебник [Текст]/О.С. Виханский, А.И. Наумов. - М.: Экономистъ, 2006. - 670 с.
2. Егоршин, А. П. Эффективный менеджмент организации : учебное пособие / А.П. Егоршин. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 388 с.
3. Эффективное управление организационными и производственными структурами : монография / О. В. Логиновский, А. В. Голлай, О. И. Дранко [и др.] ; под ред. О. В. Логиновского. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 450 с.
4. Рассказов, С. В. Корпоративное управление : учебник / С.В. Рассказов, А.Н. Рассказова, П.П. Дерюгин. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 338 с.
5. N. Balashova, P. Kurochka, O. Perevalova and L. Shevchenko, "Simulation of the Workplace Personnel Training Organization Process," 2021 3rd International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA), Lipetsk, Russian Federation, 2021, pp. 405-409, doi: 10.1109/SUMMA53307.2021.9632121.
6. Абчук, В. А. Менеджмент в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / В. А. Абчук, С. Ю. Трапицын, В. В. Тимченко. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 239 с.
7. Сирота, Д. Работай с огоньком! Увлеченная команда - эффективная работа [Текст]/ Д. Сирота. - М.: Вершина, 2006. - 479 с.

TEAM BUILDING IS A TOOL FOR DEVELOPING THE COMPONENTS OF AN ORGANIZATION'S CORPORATE CULTURE

K.S. Aralova, O.S. Perevalova

Aralova Karina Spartakovna – Voronezh State Technical University, Master's Student of the Department of Management

Russia, Voronezh, e-mail: aralova.c@yandex.ru , tel.: +7-919-238-87-07.

Perevalova Olga Sergeevna, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Management

Russia, Voronezh, e-mail: nilga.os_vrn@mail.ru, tel.: +7-910-284-74-17

Abstract: the article discusses such concepts as construction team building, personnel adaptation, corporate culture. The purpose of this work is the influence of team building on improving the productivity of the organization. The main features of team building as an effective element of corporate culture were identified and its distinctive characteristics in the Russian and Western markets were highlighted. An example of the implementation of team-building measures in the activities of the construction company "Almarez" is shown. The main method of writing the work is the collection and analysis of domestic literature, as well as scientific articles by domestic scientists on the problems of team formation in Russia. As a result of updating, the shortcomings of team building in organizations and its features in construction companies were revealed.

Keywords: team building, personnel adaptation, team building, construction team building, management, corporate governance

Reference

1. Vihansky O.S. Management: man, strategy, organization, process: Textbook [Text]/O.S. Vihansky, A.I. Naumov. - M.: Economist, 2006. - 670 p.
2. Egorshin, A. P. Effective management of the organization : a textbook / A.P. Egorshin. – Moscow : INFRA-M, 2021. – 388 p.
3. Effective management of organizational and production structures : monograph / O. V. Loginovsky, A.V. Gollai, O. I. Dranko [et al.]; edited by O. V. Loginovsky. – Moscow : INFRA-M, 2020. – 450 p.
4. Narratives, S. V. Corporate governance : textbook / S.V. Narratives, A.N. Rasskazova, P.P. Deryugin. – Moscow : INFRA-M, 2020. – 338 p
5. N. Balashova, P. Kurochka, O. Perevalova and L. Shevchenko, "Simulation of the Workplace Personnel Training Organization Process," 2021 3rd International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA), Lipetsk, Russian Federation, 2021, pp. 405-409, doi: 10.1109/SUMMA53307.2021.9632121.
6. Abchuk, V. A. Management in 2 h. Part 1 : textbook and workshop for universities / V. A. Abchuk, S. Y. Trapitsyn, V. V. Timchenko. – 3rd ed., ispr. and add. – Moscow : Yurayt Publishing House, 2020. – 239 p.
7. Orphan, D. Work with a light! Enthusiastic team - effective work [Text]/ D. Sirota. - M.: Vershina, 2006. - 479 p.

Е.А. Балабаева, О.С. Перевалова

*Балабаева Елизавета Александровна, Воронежский государственный технический университет, магистрант кафедры управления**Россия, г. Воронеж**Перевалова Ольга Сергеевна, Воронежский Государственный Технический Университет, кандидат технических наук, доцент кафедры управления**Россия, г. Воронеж, e-mail: nilga.os_vrn@mail.ru, тел.: +7-910-284-74-17*

Аннотация. В статье рассмотрены особенности современных стратегий корпоративного управления строительных организаций, а также непосредственно особенности функционирования строительных организаций в современных условиях неопределенности. Проанализирован комплекс статистических данных о состоянии строительной отрасли в период с 2022 по 2023 гг. В заключении сделан вывод о необходимых составляющих эффективно стратегического плана корпоративного управления строительных организаций.

Ключевые слова: стратегическое управление, корпоративное управление, стратегический менеджмент, строительные организации, планирование.

Изменения в строительной отрасли затронули не только методы проектирования, но и сферу управления строительным производством, стало понятно, что растущий спрос на своё жильё, а, следовательно, растущие объёмы производства необходимо не только контролировать, но и пытаться прогнозировать возможные пути развития организации, отслеживать деятельность конкурентов, выигрывать тендеры, следить за инновационными разработками в отрасли, для того, чтобы своевременно модифицировать устаревшую морально технику. Для этого существует такая сфера деятельности, как стратегический менеджмент, позволяющая грамотно распределять ресурсы компании в наиболее благоприятные направления развития.

Стратегический менеджмент – это процесс, направленный на прогнозирование долгосрочных стратегических путей развития организации, а также составление целей и способов их достижения, анализ влияния внутреннего и внешнего окружения на функционирование предприятия.

Понятие «стратегический менеджмент» появилось в России в 90-х годах, тогда данное направление, как сфера управления организацией только начинало своё становление. Стало ясно, что в условиях кризиса и неопределенности, необходимо принимать не только краткосрочные решения, позволяющие решать проблемы «здесь и сейчас», но, также важно утверждать ряд решений, которые могут помочь организации существовать в долгосрочной перспективе, поддерживая уровень прибыли и выдерживая конкуренцию.

Но, спустя практически 30 лет, всё ещё малое количество организаций строительного сектора России, используют стратегический менеджмент, как инструмент развития организации. В строительстве сама концепция разработки долгосрочной стратегии развития организации, также не особо развита. Это происходит из-за ряда причин, таких как:

- отсутствие сформированных портфелей заказов;
- недостаток знаний методики формирования стратегических планов;
- отсутствие сведений по финансированию имеющихся заказов [1].

Для качественного управления строительным предприятием, руководителю необходимо принимать взвешенные и грамотные решения при составлении плана стратегического развития организации.

В строительном производстве стратегический менеджмент особо важен в силу следующих причин:

- длительность непрерывного строительного цикла
- необходимость минимизации простоев;
- неопределенность влияния внешней среды [1].

Сфера стратегического менеджмента имеет ряд своих особенностей, обусловленными особенностями самой отрасли. Главной особенностью является тот факт, что строительная отрасль в России – это совместная работа предприятий промышленного сектора, подрядных организаций, занятых в сфере производства строительных материалов, проектных институтов, и многих других предприятий вовлеченных в строительный процесс.

В то время как промышленные предприятия - это как правило, единая организация, отвечающая за все этапы производства конечного товара. В строительстве за конечный продукт, отвечают несколько организаций, к примеру - застройщиком может являться одна компания, но в строительный процесс будут включены ещё несколько подрядных организаций. Такая схема позволяет строительным предприятиям экономить средства на трудовых ресурсах, нанимая подрядные организации по мере необходимости. Поэтому стратегический план строительной организации должен включать не только работу центрального офиса самой организации, но и отслеживать взаимодействие с работой подрядных организаций. Структура современного строительного предприятия представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Производственная структура современного строительного предприятия

Строительная организация, в силу специфики своей работы, требует постоянного контроля и тщательной проработки стратегии.

Актуальность работы обусловлена обострившимися проблемами в строительном секторе:

- не хватка жилья;
- высокий уровень неопределенности, в связи с обострившейся геополитической ситуацией в стране;

- подорожание строительных материалов;
- увеличение налогов.

О ситуации в строительной отрасли подробнее можно узнать из статистики предоставленной Росстатом.

Исходя из данных опубликованных Росстатом и представленных на рисунке 2, можно отметить, что индекс предпринимательской уверенности в строительной отрасли в I квартале 2023 г. остался на уровне IV квартала 2022 г. (-13%) [2].

Данные цифры, говорят о малой уверенности в успешной реализации проектов у организаций, данные результаты могут быть продиктованы различными факторами, влияющими на успешную реализацию строительных проектов, но также отчасти на это влияет не проработанная стратегия реализации проектов и существования организации в целом.

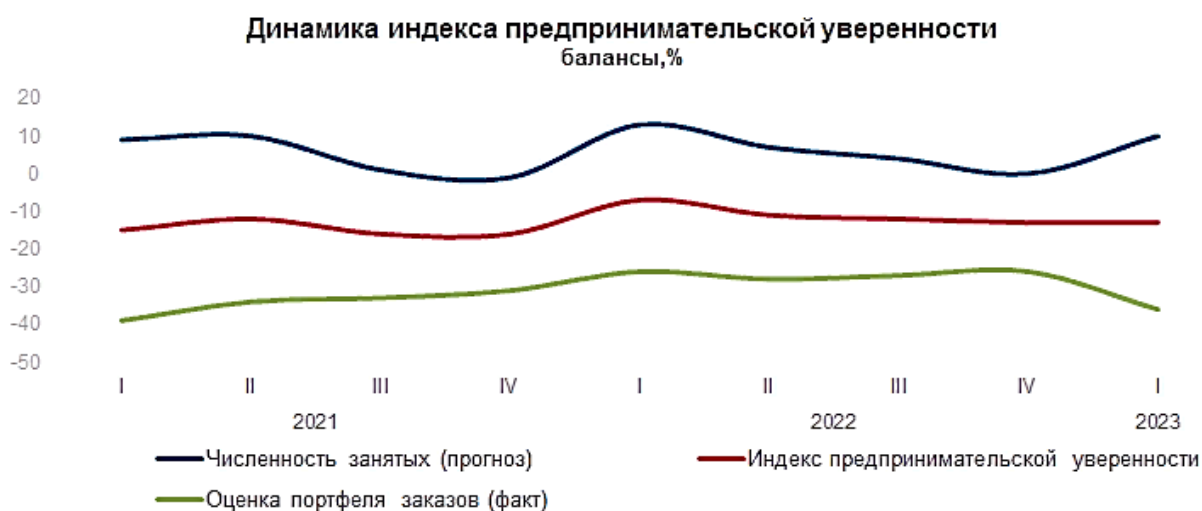


Рис. 2. Динамика индекса предпринимательской уверенности

В феврале 2023 Росстатом было проведено исследование деловой активности предприятий строительной отрасли. Руководители 65% строительных организаций оценили экономическую ситуацию в строительстве как "удовлетворительную", 14% – как "неудовлетворительную" и 11% – как "благоприятную". Во II квартале 2023 г. 60% руководителей строительных организаций не ожидают ее изменения, 21% – считают, что экономическая ситуация в строительстве улучшится, 10% – ожидают ее ухудшения [2].



Рис. 3. Оценка ситуации на строительном рынке в I квартале 2023 года

По оценке Росстата, финансовое состояние строительных предприятий в 2022 году было следующим, информация представлена на рисунке 4.

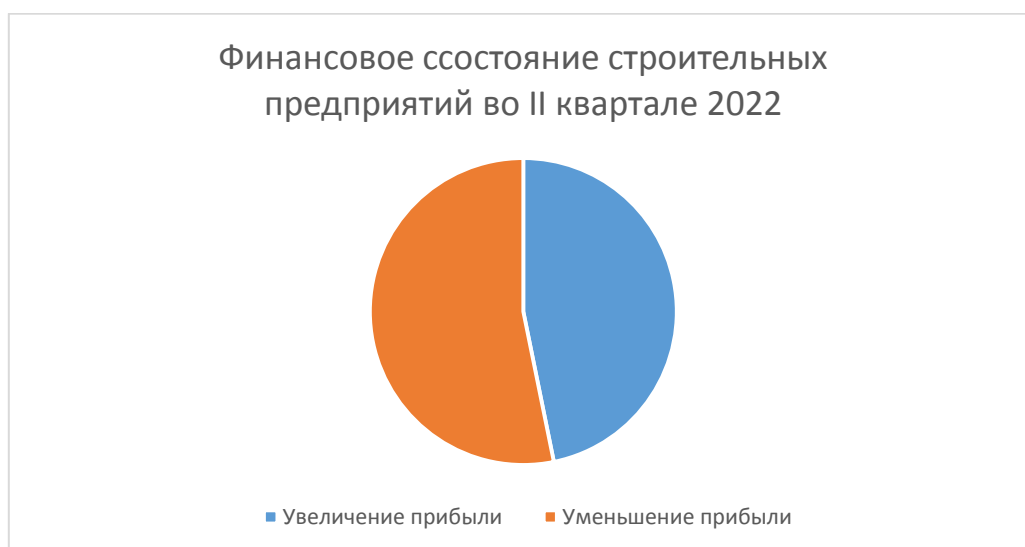


Рис. 4. Финансовое состояние строительных предприятий во II квартале 2022

Исходя из опроса, проведенного Росстатом, наиболее ограничивающие производственную деятельность строительных организаций факторы, представлены на рисунке 5.



Рис. 5. Факторы, ограничивающие деятельность строительных организаций

Наибольшее влияние на производственную деятельность строительных организаций оказывают: высокая стоимость материалов, высокий уровень налогов, недостаток заказов и квалифицированных рабочих кадров.

Рассмотрим статистику по регионам. В таблице представлен перечень ключевых факторов, замедляющих развитие строительных организаций, он сформирован по результатам опроса руководителей строительных организаций из разных регионов РФ.

Группы основных факторов, замедляющих развитие строительных организаций

Фактор	Процент руководителей региона, выбравших фактор
Высокая цена на конструкции, изделия и материалы	82% – Магаданская область 86% – Пензенская область 85% – Республика Тыва 87% – Ямало-Ненецкий автономный округ
Большие ставки по налогам	56% – Кемеровская область 58% – Республика Северная Осетия-Алания 60% – Астраханская область 61% – Еврейская автономная область
Существенный уровень конкуренции со стороны других строительных организаций	49% – Тульская область 50% – Курганская область 59% – Республика Калмыкия 78% – Республика Тыва
Нехватка квалифицированного персонала	56% – Иркутская область 60% – Тульская область 74% – Магаданская область 82% – Республика Тыва
Погодные условия	50% – Республика Адыгея 51% – Тверская область 59% – Чукотский автономный округ 83% – Магаданская область
Дефицит финансирования	36% – Удмуртская Республика 40% – Карачаево-Черкесская Республика 43% – Ивановская область 67% – Республика Ингушетия

Информация взята с сайта <https://rosstat.gov.ru/>

Подводя итоги рассмотрения статистических данных о ситуации на строительном рынке в период 2022-2023г.г, можно выявить следующие тенденции: индекс предпринимательской уверенности, всё ещё остаётся на достаточно низком уровне, данная ситуация продиктована ухудшающейся политической обстановкой, уходом иностранных инвесторов и факторами внутри рынка.

Управление работой строительной организации в нестабильной обстановке должно диктоваться долгосрочным стратегическими целями, позволяющими обеспечивать непрерывную работу организации.

Важной и отчасти главной функцией стратегического менеджмента в строительстве является планирование. В строительной отрасли планирование заключается в разработке проектной документации – проект организации строительства (ПОС), проект производства работ (ППР), необходимой для реализации строительного процесса. Организационно – технологическая документация необходима для качественного управления производством.

Стратегическое управление строительным предприятием предусматривает разработку плана, при этом процесс планирования должен быть непрерывным [1].

Формирование плана подразумевает следующие шаги:

- постановка целей и задач,
- разработка календарного плана,
- реализация выполнения строительно-монтажных работ,
- составление планов фактической обеспеченности материалами,
- установление сроков сдачи объектов,
- поиск подрядных организаций,
- налаживание качественного информационного обеспечения.

В строительстве стратегическое планирование организуется в двух ситуациях:

1) когда осуществляется новое строительство и весь процесс стратегического планирования для фирмы носит проектный характер;

2) когда инвестиции вкладываются в действующее предприятие, в реконструкцию или модернизацию, и тогда процедура планирования будет аналитико-проектной [1].

Цель стратегического менеджмента в строительной отрасли – использовать современные инструменты управления для того, чтобы упорядочить материальные, финансовые и трудовые ресурсы, согласовать работу подрядных организаций и свести к минимуму простой.

Одно из направлений стратегического управления - анализ информации о деятельности предприятия, с целью сравнения фактической работы компании и ее возможностей. Это необходимо для выявления проблем, на которые следует обратить внимание предприятию.

В этой связи следует отметить актуальность разработки системы стратегического менеджмента и планирования на предприятиях строительной отрасли. Грамотная система управления, позволит строительным организациям на основе методик и аналитических инструментов в теории и на практике разрабатывать стратегические планы действий, выбирать правильные направления для развития организации и проводить анализ социально-экономического состояния объектов [1].

При составлении стратегического плана строительной организации, менеджеры могут использовать следующие методы, предназначенные для структурированного анализа организации (рис. 6), внешнего и внутреннего окружения предприятия, а также для определения сильных и слабых сторон, угроз для качественного функционирования организации и возможных путей развития.



Рис. 6. Методы стратегического анализа

Частью стратегического плана строительной организации является маркетинговый план, в котором обязательно должны быть соблюдены принципы маркетинга строительной организации:

1. стратегия и тактика в поведении организации должны быть одинаково направлены, чтобы она могла приспосабливаться к изменениям во внешней и внутренней среде;

2. поддержание эффективной предпринимательской деятельности в долгосрочном периоде [6];

3. реализация продукции и услуг должна осуществляться в соответствии с заданными параметрами (срок, объем, место);

4. полное удовлетворение спроса в строительной продукции;

5. организации должны постоянно исследовать рыночную ситуацию, потребности покупателей и выполнять строительно-монтажные работы в соответствии с сложившимися требованиями.

Итогом составления стратегического плана корпоративного управления строительной организации будет являться выбор определенного варианта стратегии ее развития. Для выбора стратегического плана необходимо учитывать следующие факторы: риски,

временные факторы, влияние собственников, обстановку на рынке строительных материалов, активность конкурентов.

Таким образом, концепция стратегического корпоративного управления в строительстве – это многогранный план, совмещающий в себе многие аспекты управления организацией и отвечающий за качественное развитие предприятия. В ситуации кризиса и неопределенности грамотно проработанная долгосрочная стратегия может помочь удержать бизнес «на плаву», а также сохранить конкурентоспособность и рентабельность.

Библиографический список

1. Стратегическое планирование и управление на предприятиях строительного комплекса / Р.К. Горшков, А.В. Ульянова ; М-во образования и науки Росс. Федерации, ФГБОУ ВПО «Моск. гос. строит. ун-т». Москва : МГСУ, 2017. 184 с.
2. Сайт федеральной службы государственной статистики: <https://rosstat.gov.ru/>
3. Абчук В.А. Прогнозирование в бизнесе, менеджменте и маркетинге. СПб., 2015.
4. Экономика строительного предприятия: учеб. пособие / [М. А. Королева, Е. С. Кондюкова, Л. В. Дайнеко, Н. М. Караваева]; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал.федер. ун-т. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 202 с.
5. Аньшин В.М. Инновационный менеджмент. Концепции, многоуровневые стратегии и механизмы инновационного развития. М: Дело, 2017.
6. N. Kalinina, P. Kurochka, O. Perevalova and E. Zenkova, "Determination of the Quality of Implementation and Financing of Social Investment Projects," 2021 3rd International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA), Lipetsk, Russian Federation, 2021, pp. 401-404, doi: 10.1109/SUMMA53307.2021.9632147.

FEATURES OF MODERN CORPORATE GOVERNANCE STRATEGIES OF CONSTRUCTION ORGANIZATIONS

E.A. Balabaeva, O.S. Perevalova

Balabaeva Elizaveta Alexandrovna, Voronezh State Technical University, Master's Student of the Department of Management

Russia, Voronezh, e-mail: elizaavetta02@gmail.com, tel.: 8- (919)-182-37-53

Perevalova Olga Sergeevna, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Management

Russia, Voronezh, e-mail: nilga.os_vrn@mail.ru, tel.: +7-910-284-74-17

Abstract. The article considers the features of modern corporate governance strategies of construction organizations, as well as the features of the functioning of construction organizations in modern conditions of uncertainty. The complex of statistical data on the state of the construction industry in the period from 2022 to 2023 is analyzed. In conclusion, the conclusion is made about the necessary components of an effective strategic plan for corporate governance of construction organizations.

Keywords. Strategic management, corporate governance, strategic management, construction organizations, planning.

References

1. Strategic planning and management at the enterprises of the construction complex / R.K. Gorshkov, A.V. Ulyanova; Ministry of education and Science Ross. Federation, FGBOU VPO "Moscow State University. builds. un-t". Moscow : MGSU, 2017. 184 p.
2. Website of the Federal State Statistics Service: <https://rosstat.gov.ru/>
3. Economics of a construction company: studies. manual / [M. A. Koroleva, E. S. Kondakova, L. V. Daineko, N. M. Karavaeva]; Ministry of science and higher education. education grew. Federation, Ural.feder. un-T. — Yekaterinburg: Ural Publishing House. un-ta, 2019. – 202 p.
4. Anshin V.M. Innovation management. Concepts, multilevel strategies and mechanisms of innovative development. M: Case, 2017.
5. N. Balashova, P. Kurochka, O. Perevalova and L. Shevchenko, "Simulation of the Workplace Personnel Training Organization Process," 2021 3rd International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA), Lipetsk, Russian Federation, 2021, pp. 405-409, doi: 10.1109/SUMMA53307.2021.9632121.
6. N. Kalinina, P. Kurochka, O. Perevalova and E. Zenkova, "Determination of the Quality of Implementation and Financing of Social Investment Projects," 2021 3rd International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA), Lipetsk, Russian Federation, 2021, pp. 401-404, doi: 10.1109/SUMMA53307.2021.9632147.

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

Россия, г. Воронеж, e-mail: bautina_ev@vgasu.vrn.ru, тел.: 8- (910)-249-22-93

Балабаева Елизавета Александровна, Воронежский государственный технический
университет, магистрант кафедры управления

Россия, г. Воронеж, e-mail: elizaavetta02@gmail.com, тел.: 8- (919)-182-37-53

Аннотация: В статье была рассмотрена статистика уровня износа основных фондов строительной отрасли. Обозначена проблематика строительной области, дающая предпосылки для проведения модернизации. Дано определение модернизации. Поставлены основные цели модернизации. Определены методы и направления модернизации строительного производства, которые необходимо использовать для качественного преобразования организации и отрасли в целом. Обозначены плюсы и минусы процесса модернизации.

Ключевые слова: модернизация, строительство, технология, процесс, управление, эффективность.

Строительство – одна из самых значимых отраслей нашей жизни. Оно окружает нас по всюду. Мы живём в когда-то построенных домах, ходим за продуктами в торговые центры, которые возводились на наших глазах, посещаем туристические города и любуемся архитектурой старинных зданий или небоскрёбами.

Поэтапное развитие строительной отрасли приводит к появлению новых материалов и оборудования, без которых невозможно было бы строительство таких знаменитых зданий, как: Сиднейский оперный театр, Небоскрёб «Бурдж-Халифа» в Дубае, Московский международный деловой центр «Москва-сити», «Танцующий дом», находящийся в Праге – все эти здания были выполнены на момент строительства с использованием новейших технологий, которые позволили возвести такие нестандартные архитектурные произведения, ради которых люди приезжают из других городов и стран.

К тому же, используя новейшие технологии можно возводить не только внешне красивые здания, но функциональные и энергоэффективные. Тип сооружений, который может обеспечивать энергией себя уже мало кого удивляет, солнечные батареи вошли в обиход многих современных частных домов, но вот здания, которые могут обеспечивать энергией не только себя, но и целый город уже действительно что-то интересное. Так, здание с положительным энергобалансом по проекту бюро Snøhetta было спроектировано и построено в Норвегии, энергия вырабатывается за счет фотоэлектрического навеса и фасада, частично облицованного фотоэлементами. Энергия, которую получает здание, позволяет не только обеспечивать бесперебойное функционирование всего здания, но и отдавать излишки этой энергии для снабжения города. В данном здании архитекторы уделили также большое внимание экологичным материалам, так ковровое покрытие выполнено на более, чем пятьдесят процентов из переработанных рыболовных сетей.

Данный тип энергоэффективных строений был бы невозможен, если бы отрасль не развивалась и стояла на одном месте. Важным показателем развития строительной отрасли является уровень используемого технического оснащения.

Современная техническая и технологическая база, позволяет качественно использовать имеющиеся у организации ресурсы: трудовые, материальные, временные.

Усиливать эффективности работы организации, уменьшать издержки производства и соответственно увеличивать прибыль.

Для понимания насколько качественно функционирует строительная отрасль в России необходим анализ следующих показателей:

- Коэффициент обновления (ввода) имущественных активов
- Коэффициент выбытия (списания) основных производственных фондов
- Коэффициент прироста основных средств предприятия
- Коэффициент замены имущественных производственных активов
- Коэффициент износа основных фондов

Данным анализом и сбором статистики занимается Росстат, так, исходя из данных предоставленных порталом, уровень износа основных фондов строительных организаций следующий, см. таблицу 1.

Таблица 1

Степень износа общих фондов строительных организаций [2]			
Степень износа общих фондов строительных организаций за период 2019-2021 годов в %			
	2019	2020	2021
Сооружения	40,8	42,3	42,0
Машины и оборудование	60,8	60,9	60,0
Транспортные средства	47,6	46,9	50,4
Нежилые здания	28,3	28,8	28,3

Наиболее подверженная износу часть – это машины и оборудование, у каждой техники есть свой срок службы. К тому же техника может устаревать не только физически, но и морально. На замену устаревшим технологиям приходят более производительные.

Исходя из данных Росстата, мы можем отметить, что машины и оборудование лидируют по степени износа, значения за 3 года практически не меняются, что говорит о малой заинтересованности организаций в замене устаревшего оборудования, причинами этому могут являться: отсутствие денежных средств у организаций, проблемы с поставками, санкции и запрет на поставки в Россию.

Далее по степени износа идут транспортные средства, затем сооружения и нежилые здания.

Оценивая общее состояние основных фондов, относящихся к строительной отрасли можно отметить, что они характеризуется высоким уровнем износа, особенно высок уровень износа строительных машин и оборудования, а ведь качество оборудования напрямую влияет на эффективность работы всей строительной организации в целом.

Износом и аварийность также характеризуется состояние коммунальных систем, для модернизации систем необходим значительный объем инвестиций.

Устаревшая морально и физически техника, уже не может в должном объеме и качестве выполнять свои функции. Отсюда, начинаются проблемы со сроками сдачи объектов, техническими эксплуатациями, качеством выпускаемой продукции.

Актуальным способом повышения эффективности работы строительных организаций, является – процесс модернизации. Словарь трактует понятие модернизации как «комплекс мероприятий, ориентированных на усовершенствование, улучшение, обновление технологических, экономических и организационных процессов в соответствии с новейшими достижениями науки и техники, требованиями, нормами и техническими условиями».

Исходя из определения, можно сделать вывод, что модернизация – это охватывающий все сферы работы организации масштабный, трудоёмкий процесс.

Необходимый процесс модернизации диктуется проблемами высокого уровня износа общих фондов строительных организаций и малым коэффициентом их обновления. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Коэффициент обновления основных фондов [2]

Коэффициент обновления основных фондов					
	2017	2018	2019	2020	2021
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	4,9	5,6	4,4	4,1	3,7
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	4,6	5,2	3,5	3,1	4,6
Строительство	5,1	11,3	9,9	5,9	9,3

Аварийность коммунальных систем и высокий уровень износа всей структуры строительной отрасли, а также малый процент замены и обновления сетей, изношенность строительного оборудования – следствие отсутствия должного финансирования и инвестирования в развитие строительной отрасли.

Необходимо разрабатывать комплексный подход, направленный на стимулирование обновления основных фондов (затраты на аварийно-восстановительные работы в 2,5–3 раза выше, чем затраты на планово-предупредительный ремонт коммунальных объектов).

Фактическое ветшание сетевого хозяйства – при существующем удельном весе сетей, нуждающихся в замене, ежегодно обновляется не более 2,2%. Из общего количества аварий на водопроводных, канализационных и тепловых сетях более 50% происходят по причине их ветхости.

Мероприятия по модернизации ЖКХ очень капиталоемкие. Дефицит средств на модернизацию – 4,6 трлн. рублей.

К не менее важным проблемам отрасли, дающих предпосылки к модернизации относятся:

1. Крайне устаревшая материально-техническая база, которая порой не пригодна для использования и ремонта, ввиду сложности поиска детали на устаревшую технику, таким образом возникают простои в связи с выходом из строя отдельных деталей, отсюда происходят финансовые потери из-за простоя и времени, затраченного на устранения неполадок.

2. Ориентация на импортное сырьё и материалы, особенно в сложившейся экономической обстановке, когда крайне затруднительны поставки, как с логистической точки зрения, так и с финансовой.

3. Относительно низкие показатели конкурентоспособности продукции – это происходит: во-первых, из-за недостаточной осведомленности потребителей о продукте и во-вторых из-за попытки производителей удешевить возводимые здания, используя некачественные материалы.

4. Ухудшение макроэкономических показателей, которые проявляются в снижении ВВП, покупательской способности, общего уровня доходов и, следовательно, уменьшением процента платежеспособного населения.

5. Отсутствие поддержки спроса и предложения в некоторых регионах России, в связи с различиями в структуре себестоимости жилья, инфраструктуре, и уровне платежеспособного спроса населения.

6. Недостаточное количество квалифицированных кадров. На данном этапе существования строительной отрасли ответственность за конечный результат работ в значительной степени размыта. За конечный продукт в строительстве отвечает не только подрядная организация, но и заказчик, а также проектная организация, которая осуществляла

разработку документации и строительный контроль. Итогом является снижению мотивации в поиске оптимальных решений, в том числе в связи с их последующими корректировками. Так или иначе это привело к снижению квалификации специалистов в строительной отрасли.

7. Сложности с логистикой при транспортировке строительных материалов, из-за санкции [1].

Исходя из анализа проблематики, дающей понимание, что процесс модернизации крайне необходим для строительных организаций в России и отрасли в целом, рассмотрим основные цели, которые выдвигают организации при проведении модернизации.

Основная цель процесса модернизации – преобразование существующей системы, что необходимо в условиях постоянного появления новейших, не существовавших ранее технологий и оборудования.

Также, возможными целями предприятия при проведении процесса модернизации производства могут быть:

- обновление метода производства продукции;
- увеличение эффекта при использовании имеющегося оборудования;
- сокращение трудоемкости строительных процессов;
- сокращение временных сроков;
- сокращение себестоимости.

Выделяют следующие процессы модернизации:

- вызванные острой необходимостью преобразований;
- обоснованные изменениями в системе, которые носят нарастающий характер;
- являющиеся следствием научно-технических разработок [1].

Основными источниками финансирования процесса модернизации являются:

- Вложения инвесторов
- Собственные финансовые ресурсы
- Субсидии государства
- Средства научных фондов

Обновление технологий строительства, оборудования, изменения в организационной структуре – это необходимые условия для роста рентабельности, повышения качества оказываемых услуг строительного предприятия и, соответственно, его прибыльности, и значит улучшение его начальных технико-экономических характеристик.

Главными вопросами модернизации производства являются: оценка эффективности реализуемых проектов, сравнение выгод, рисков и затрат [1].

Эффективность работы предприятия определяется конечным результатом производственной и управленческой деятельности организации. Повышение эффективности производства - важнейшая цель, достигаемая сочетанием следующих факторов. Пути повышения эффективности работы организации при проведении процесса модернизации представлены в таблице 3:

Таблица 3

Пути повышения эффективности деятельности строительного предприятия

Пути повышения эффективности деятельности строительного предприятия				
Направления повышения	Рациональное использование материальных ресурсов	Повышение функциональности основных фондов	Эффективное использование рабочей силы	Внедрение средств маркетинга
Методы повышения эффективности	Внедрение новой техники и технологии	Освобождение предприятий от излишних машин и оборудования	Определение и поддержание оптимальной численности персонала	Разработка рекламной кампании
	Совершенствование нормативной базы предприятия	Сдача имущества предприятия в аренду	Повышение уровня квалификации	Разработка оптимальной стратегии ценообразования
	Внедрение и использование прогрессивных материалов	Улучшения качества ремонта и обслуживания основных средств	Улучшение уровня труда, механизации	Проведение комплексного рынка услуг
	Использование отходов производства	Обеспечение большей загрузки машин и оборудования	Автоматизации производственных процессов	Анализ конкурентной среды
	Улучшение качества оказываемых услуг	Внедрение более прогрессивных машин и оборудования	Обеспечение мотивации высокопроизводительного труда	
	Совершенствование нормы и требования для внедрения и применения инновационных технологий и строительных материалов, в том числе произведенных из вторичного сырья, полученного из отходов строительства и сноса.			

Ветшание и износ основных фондов строительных организаций, а также сферы ЖКХ не остаётся незамеченным государством. Так, исходя из доклада государственного совета Российской Федерации о стратегии развития строительной области до 2030 года, особое внимание было уделено повышению кадрового потенциал и необходимой цифровизации отрасли. Подробнее направления модернизации рассмотрены в таблице 4.

Таблица 4

Направления модернизации строительного производства

Направления модернизации строительного производства						
Направления	Технические	Технологические	Экономические	Организационные	Повышение кадрового потенциала	Цифровизация отрасли
Мероприятия для реализации	Замена устаревшего оборудования	Освоение и внедрение инновационных технологий	Оптимизация процессов финансирования	Изменения в организационной структуре	Создание системы мониторинга и управления трудовыми ресурсами;	Управление жизненным циклом объекта с использованием технологий информационного моделирования,
	Улучшение процесса ремонта оборудования.	Использование новых материалов	Улучшение логистики (доставка материалов)	Совершенствование системы целей организации	Обеспечение подготовки кадров в соответствии с потребностями отрасли,	Создание цифровых сервисов ценообразования

					актуализация образовательных программ	
	Модернизация процесса использования оборудования (без простоев)	Использование отходов производства	Снижение себестоимости продукции	Изменение системы мотиваций	Создание условий для привлечения в сферу науки и инновационной деятельности в строительстве талантливой молодежи	Создания технологического суверенитета за счет полномасштабной политики импортозамещения в части используемых программных продуктов
			Сдача имущества предприятия в аренду.	Повышение уровня квалификации сотрудников	Реализация комплекса мер, направленных на привлечение трудовых ресурсов в строительную отрасль, модернизация системы среднего профессионального образования в строительстве	
					Повышение престижа строительных специальностей, в том числе за счет обеспечения высокого уровня заработной платы работников отрасли на уровне не ниже показателей в среднем по экономике региона.	

Наиболее ресурсозатратными мероприятиями при проведении процесса модернизации будут являться технические и технологические изменения. Данный комплекс напрямую зависит от наличия у организации финансовых ресурсов, соответственно зачастую доступен для больших строительных организаций с внушительным количеством реализуемых объектов.

Но не все строительные организации имеют возможность быстро переключаться с работы на одной технике на другую, тоже самое можно сказать об используемых технологиях. Одной из главных проблем внедрения новых технологий на производство компаний гигантов является их неповоротливая закостенелая структура, процесс модернизации в крупных строительных организациях может достигать до нескольких лет, в

то время как малые строительные организации смогли бы перестроить свой функционал и производство за сравнительно меньшие сроки.

Процесс модернизации для повышения эффективности функционирования предприятия не возможен без предварительного анализа организации для выявления слабых и сильных сторон работы предприятия. Для этого могут быть использованы следующие методы: вертикальный и горизонтальный анализ бухгалтерского учёта, расчёт показателей, отражающих насколько эффективно осуществляется работа организации: Ликвидность, EBIT, ROA, Rп, ROS, ROE. PEST-анализ, SWOT– анализ.

Также, руководящему аппарату организации или ответственным лицам за данный вид работ необходимо провести диагностику используемой техники, выявить какой процент техники подлежит ремонту, а какой больше не пригоден для эксплуатации.

Особое внимание нужно уделить анализу используемых технологий строительства, провести анализ уже построенных объектов и строящихся в данный момент времени, понять какие материалы уже устарели или какие можно заменить на другой может быть менее дорогостоящий, но при этом сохраняющий должный уровень качества.

В условиях ограниченности ресурсов необходимо выбирать подход, при котором они будут грамотно использоваться, при проведении модернизации можно обратить на ресурсосберегающие технологии строительства. И, к примеру, если руководство решит полностью менять технологию строительства, можно обратить внимание на опыт коллег из Норвегии и внедрять технологию энергосберегающих зданий.

Модернизация, как процесс, подразумевающий изменения, имеет свои положительные и отрицательные стороны. Рассмотрим положительные и отрицательные стороны для организации при возможности модернизации производства. Данные представлены в таблице 5.

Таблица 5

Плюсы и минусы модернизации строительного производства

Плюсы и минусы модернизации строительного производства	
Плюсы	Минусы
Повышение конкурентоспособности предприятия	Большая сумма вложений необходимая для финансирования оптимизации производства, что неподъёмно для малых организаций.
Повышение эффективного использования мощностей предприятия	В связи с осложнившейся ситуацией в мире, возникают трудности в получении инновационной техники и технологий т.к нарушены логистические поставки, что влечёт за собой большие экономические издержки.
Обновление материально – технической базы	Затраты на переквалификацию рабочих.
Повышение уровня автоматизации и механизации	
Минимизирование человеческого фактора за счёт механизации.	

Учитывая плюсы, можно сделать вывод: замена устаревших мощностей и минимизация человеческого фактора становятся эффективным способом улучшения уровня конкурентоспособности предприятия на отечественном рынке. Точечная, комплексная или полная модернизация производства строительной организации сопровождается неоспоримыми преимуществами, формирующими актуальность внедрения в технологические процессы наукоемкого оборудования и автоматизированных систем. Но и выделяя, опять же, главный минус – данный процесс зачастую под силу гигантам строительной области. Так как если организация относится к малым предприятиям и не обладает достаточным уровнем финансирования, то реализовать внедрение ещё неиспользованной в данном регионе или стране технологии окажется попросту невозможно.

В таком случае инновацией для малых предприятий будет являться технологии, которые уже используют предприятия в данной области. Тоже самое и с модернизацией технической части, отсутствие финансовых возможностей не позволяет предприятиям закупать современное оборудование для реализации проектов модернизации, остаётся лишь возможность устранять неисправности в текущем производстве, тем самым "удерживая предприятие на плаву».

При проведении процесса модернизации можно обратить внимание на создание дочерних предприятий, к примеру, по изготовлению строительных материалов, данная стратегия позволит использовать материалы, как на собственных объектах строительства, так и выставлять данные материалы на продажу. Этот метод поможет не только увеличить прибыль самой организации, но и задать курс на решение глобальной проблемы отрасли – ориентация на импортные материалы.

Таким образом, важными результатами процесса модернизации могут являться следующие факторы, повышающие эффективность работы организаций и отрасли в целом:

1. Сокращение сроков сдачи зданий и повышение эффективности принятия решений за счет сокращения количества документов методом повышения уровня цифровизации;
2. Снятие инфраструктурных ограничений для реализации инвестиционных проектов;
3. Изменение логистических цепочек, исходя из политической и макроэкономической ситуации;
4. Формирование государством заказов на строительные ресурсы, создание условий для импортозамещения в строительстве с гарантированным объемом спроса;
5. Создание условий для развития строительной отрасли и поддержки инноваций;
6. Поддержка промышленности строительных материалов;
7. Создание дополнительных рабочих места и мест;
8. Обеспечение маркетинговой и информационной поддержки производителей строительных материалов [1].

Данная статья была посвящена вопросам эффективного функционирования организации и методам модернизации строительного производства. Модернизация строительного предприятия для повышения его эффективности – это довольно сложный процесс, требующий большого анализа организации и подразумевающий дополнительные финансовые вложения. Для грамотного проведения модернизации необходимо выявить основные проблемы характерные для строительных предприятий в России. Изучить методы и направления повышения эффективности организации. Выбор области модернизации будет зависеть от проведенного анализа организации и тех параметров, которые не соответствуют нормам.

Все эти факторы обязуют руководителя осуществлять чуткий контроль за ходом всех процессов в строительном производстве, которые должны обеспечивать бесперебойное функционирование и качественную работу предприятия. Руководителю необходимо выбирать надежных поставщиков строительных материалов, следить за исправностью работы техники, поддерживать конкурентоспособность организации, выплачивать сотрудникам зарплаты и при этом развивать организацию и стремиться увеличивать прибыль.

Библиографический список

1. Модернизация промышленных предприятий: экономические аспекты и решения. Коллективная монография / Под ред. Веселовского М.Я., Кировой И.В./ –М.: Издательство «Научный консультант», 2016 –335с
2. <https://rosstat.gov.ru/>

3. Формирование рационально-технологической подсистемы производственного предприятия. Агафонова М.С., Баутина Е.В. В сборнике: Современные сложные системы управления HTCS'2018. Сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Ю.И. Еременко. 2018. С. 95-97
4. Корпоративное управление: учебное пособие/ Аверина Т. А., Баркалов С. А., Баутина Е. В., Скогорева А. С. / Воронежский ГАСУ - Воронеж: "Издательство РИТМ", 2016 г. С. 396
5. Управленческие решения: учебное пособие/ С.А. Баркалов, Е.В. Баутина, О.Н. Бекирова, Я.С. Строганова / Врн.: ИД "Ритм". 2017 г. С.293

MODERNIZATION OF CONSTRUCTION PRODUCTION TO INCREASE EFFICIENCY

E.V. Bautina, E.A. Balabaeva.

Bautina Elena Vladimirovna, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management
Russia, Voronezh, e-mail: bautina_ev@vgasu.vrn.ru, тел.: 8- (910)-249-22-93

Balabaeva Elizaveta Alexandrovna, Voronezh State Technical University, Master's Student of the Department of Management
Russia, Voronezh, e-mail: elizaavetta02@gmail.com, tel.: 8- (919)-182-37-53

Abstract. The article reviewed the statistics of the level of depreciation of fixed assets in the construction industry. The problems of the construction field, which provides prerequisites for modernization, are outlined. The definition of modernization is given. The main objectives of modernization have been set. The methods and directions of modernization of construction production, which must be used for the qualitative transformation of the organization and the industry as a whole, are determined. The pros and cons of the modernization process are outlined.

Keywords: modernization, construction, technology, process, management, efficiency.

References

1. Modernizaciya promyshlennyx predpriyatij: ekonomicheskie aspekty i resheniya. Kollektivnaya monografiya / Pod red. Veselovskogo M.Ya., Kirovoj I.V./ –М.: Izdatelstvo «Nauchnyj konsultant», 2016 –335s
2. <https://rosstat.gov.ru/>
3. Formirovanie racionalno-texnologicheskoy podsystemy proizvodstvennogo predpriyatiya. Agafonova M.S., Bautina E.V. V sbornike: Sovremennye slozhny sistemy upravleniya HTCS'2018. Sbornik trudov XIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Pod obshhej redakciej Yu.I. Eremenko. 2018. S. 95-97
4. Korporativnoe upravlenie: uchebnoe posobie/ Averina T. A., Barkalov S. A., Bautina E. V., Skogoreva A. S. / Voronezhskij GASU - Voronezh: "Izdatel'stvo RITM", 2016 g. С. 396
5. Upravlencheskie resheniya: uchebnoe posobie/ S.A. Barkalov, E.V. Bautina, O.N. Bekirova, Ya.S. Stroganova / Vrn.: ID "Ritm". 2017 g. S.293

А.В. Капралова, Е.А. Авдеева

Капралова Анастасия Владимировна*, Воронежский государственный технический университет, студент

Россия, г. Воронеж, e-mail: 00ana00stasua00@gmail.com, тел.: +7-910-738-46-78

Авдеева Елена Александровна*, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики

Россия, г. Воронеж, e-mail: avdeeva_ea@mail.ru, тел.: +7-473-2-36-23-03

Аннотация. В статье исследуются особенности построения, существования и развития великих компаний. Подчёркнута важность не только экономической и финансовой составляющих, но и институциональной в принятии управленческих решений. Представлен анализ элементов успеха мировых лидеров бизнеса. Подчёркнуто, что сам процесс постепенного совершенствования обладает большим потенциалом развития, рассмотрен механизм действия эффекта маховика, согласно которому развиваются успешные компании. Импульс маховика определяется опытом обслуживания клиентов, количеством и качеством маркетинговых усилий и степенью удовлетворённости клиентов. Компании определяют свою миссию как создание долгосрочной ценности для клиентов, а также для акционеров, поставщиков, сотрудников, сообществ и других заинтересованных лиц.

Ключевые слова: стратегическое планирование, бизнес-процессы, инновационное финансирование, инновационные технологии, эффект маховика, социальная ценность.

Глобализация увеличивает скорость изменений: чем больше конкурентов из большого количества мест, тем больше сюрпризов и потрясений. Глобальная экономика с высокой конкуренцией придает большое значение инновациям, которые зависят от человеческого воображения, мотивации и сотрудничества. Успех глобальных слияний и поглощений зависит от того, насколько эффективно интегрированы организации. Компании, выходящие на новые рынки, сталкиваются с проблемами соблюдения культурных традиций и местных условий и должны быть одобрены государственными органами и общественностью, где бы они ни работали. Их сотрудники являются как внутренним фактором, так и представителями компании во внешнем сообществе [4, 5].

Институциональная логика компаний-лидеров помогает им справиться с сегодняшними изменениями и вызовами. Социальная направленность бизнеса присутствует в качестве руководящего принципа в образовании, политике, анализе и принятии управленческих решений.

Цель статьи исследовать элементы успеха великих компаний и проследить их разноплановую логику, как это дает им преимущество и как можно радикально изменить руководство и корпоративное поведение.

Социальная или институциональная составляющая лежит в основе практики многих широко известных, высокоэффективных и устойчивых компаний. В этих фирмах общество и люди не являются чем-то второстепенным или ресурсом, который можно использовать и выбрасывать, а составляют основу их цели [6].

Согласно институциональной логике, компании - это не только инструменты для зарабатывания денег, но и средство достижения социальных целей и обеспечения полноценной жизни работников. В соответствии с этим, добавленная стоимость компании должна измеряться не только краткосрочной прибылью и заработной платой, но и тем, насколько хорошо она поддерживает условия для процветания в долгосрочной перспективе. Эти бизнес-лидеры приносят больше, чем просто финансовую выгоду, и создают влиятельные институты [9]. Финансовая цель компаний - максимизировать рентабельность

инвестиций, но цель долгосрочной устойчивости и процветания заключается в том, чтобы сбалансировать интересы общества с прибыльностью бизнеса.

История бизнеса дает множество примеров промышленников, создававших устойчивые корпорации, которые также создавали социальные институты. Рассмотрим лидеров зарубежного бизнеса [11] (табл.1)

Таблица 1

Элементы успеха великих компаний

Название компании, год основания, основатель	Вид деятельности	Критерии лидерства на рынке	Конкурентные преимущества сегодня	Основные показатели деятельности
Амазон (1994) Джефф Безос	Великая ритейл – империя, где возможно приобрести товары, продукты и изделия на любой вкус и цвет.	Открытие для пользователей шанса стать самостоятельными продавцами на мировой платформе Amazon — это первый из известных маркетплейсов.	Низкие цены, отличное качество продукции, быстрая доставка и поражающий воображение ассортимент.	Годовой оборот \$400 млрд, активы оцениваются в \$360 млрд.; занято 1 млн человек.
Эппл (1976) Стив Джобс-гениальный маркетолог	Разработка и производство планшетов, смартфонов, персональных компьютеров, ноутбуков и программного обеспечения.	Цифровое искусство - красота и дизайнерские решения продуктов.	Инновационные технологии и уникальный, узнаваемый дизайн	Оборот более \$275 млрд, каждую минуту Apple зарабатывает 300000 долларов; занято 60 500 чел.
Майкрософт (1975) Билл Гейтс	Крупнейший поставщик не только современного программного обеспечения, но и вычислительной электроники, смартфонов.	Навыки программирования плюс великолепные коммерческие качества	Семейство операционных систем Windows. Подразделения корпорации также выпускают аксессуары для ПК – клавиатуры, компьютерные мыши, игровые консоли Xbox.	Выручка IT – гиганта превысила 169 миллиардов долларов, а стоимость бренда вместе с капитализацией превышает 2 триллиона долларов; занято 145 000 чел.
Тесла (2003) Марк Тарпеннинг и Мартин Эберхард, Илон Маск – ведущий инвестор с 2004 года.	Производитель электрокаров, поставщик солярных батарей и аккумуляторов	Формирование эффективных источников финансовой поддержки, приверженность корпорации инновационным технологиям, способность Илона Маска заражать людей собственными идеями.	Разработка и использование литий-ионных аккумуляторов последнего поколения. Бренд будущего, являющийся залогом успешного развития «зеленой религии».	Рыночная капитализация - \$850 млрд.; стоимость – \$36,5 млрд.
Макдоналдс (1940) братья Дик и Мак Макдоналды.	Рестораны быстрого питания McDonald's	Честность и открытость перед покупателями, скрупулезно	Высокое качество продуктов, разнообразное меню и доступные цены.	Капитализация - 173 млрд \$; занято 220 тыс.чел.

(1955) - Рэй Крок		продуманная и отрегулированная до мелочей схема управления, жесткое соблюдение стандартов и правил. Система стандартизации легла в основу философии компании, новейшие технологии и передовые идеи.	Культура, чистота, доброжелательность.	
-------------------	--	---	--	--

Наглядно видим, что единого механизма успеха не существует, но прослеживается некоторая закономерность [2,8]. По сути, каждый бизнес представляет собой совокупность пяти взаимозависимых процессов, каждый из которых перетекает в следующий (рис.1).

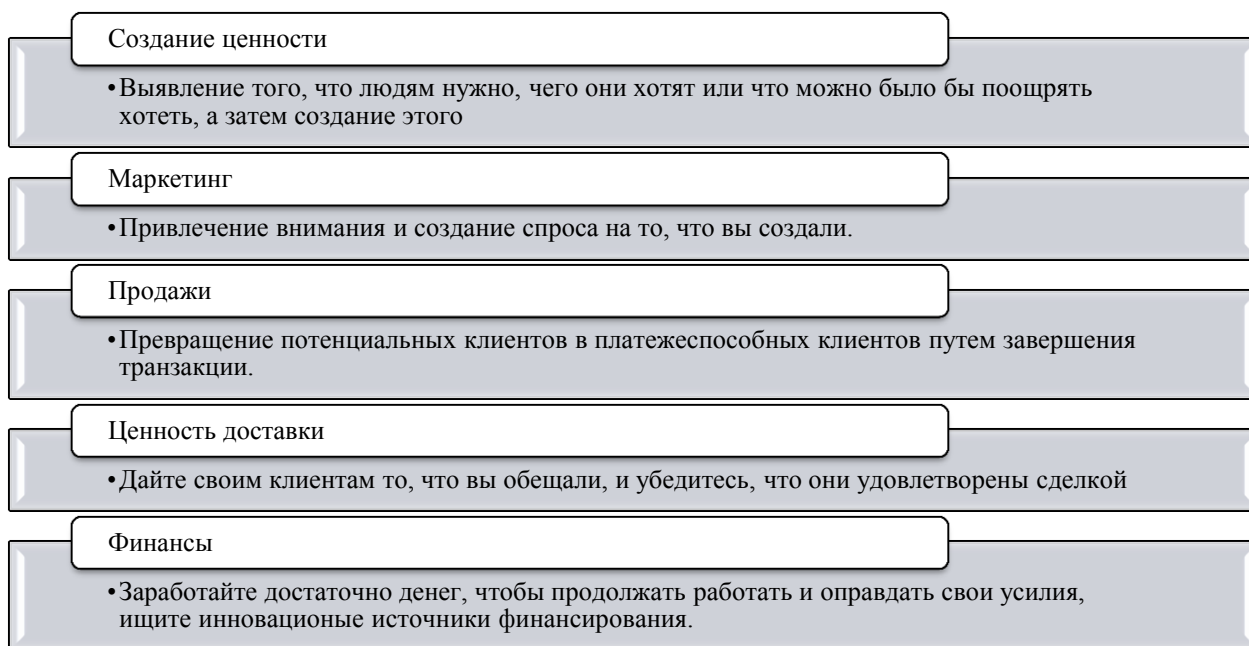


Рис. 1. Пять составляющих успешного бизнеса

Неважно, управляете ли вы индивидуальным предприятием или брендом стоимостью в миллиард долларов. Уберите любой из этих пяти факторов, и у вас не будет бизнеса — у вас будет что-то другое. Раскроем эту мысль [1]:

- Предприятие, которое не создает ценности для других, является хобби.
- Предприятие, которое не привлекает внимания, — провал.
- Предприятие, которое не продает созданную им стоимость, является некоммерческим.
- Предприятие, которое не выполняет то, что обещает, является мошенничеством.
- Предприятие, которое не приносит достаточно денег для продолжения работы, неизбежно закроется.

Исследование Джима Коллинза «От хорошего к великому» показывает, что великие компании следуют "модели маховика" в процессе трансформации: постепенное увеличение потенциала и трансформация в быстрый рост [12].

Когда вы нажимаете на огромный маховик, для его приведения в движение требуется много усилий. Длительное и настойчивое нажатие в одном направлении приведет к ускорению вращения маховика. Затем наступает момент, когда накопленная энергия

начинает работать на вас. Каждая дополнительная энергия затем увеличивает скорость колеса. Маховик вращается все быстрее и быстрее.

Коренные преобразования в великих компаниях явились результатом последовательного принятия целого ряда эффективных управленческих решений. Каким бы важным ни был конечный результат трансформации компании, добившейся отличных результатов, они не были достигнуты "одним махом".

Менеджеры должны представить свою компанию как большое тяжелое колесо, которое вращается все быстрее и быстрее, если энергия используется разумно и постоянно.

Вместо воронки, в которую сбрасываются потенциальные клиенты, маховик помещает клиента в центр колеса: он образует ось. Одни управляющие считают клиента стержнем: сам маховик разделен на три равных сегмента, представляющие собой этапы пути клиента – надевать, соединять и вдохновлять. Каждый сегмент генерирует энергию и передает ее следующему.

Другие делят колесо на маркетинг, распределение и услугу. Это возвращает клиента в центр внимания. Каждое усилие подпитывает следующее, но всегда вращается вокруг клиента. В этом суть модели маховика: она ставит клиента на первое место.

Руководители крупных компаний пришли к выводу, что сам процесс постепенного совершенствования обладает большим потенциалом развития.

В истории трансформации крупных компаний не было ни одного переломного события или супер-плана организационных изменений. Другими словами, чтобы стать номером один на своем рынке, каждая крупная организация должна вращать тысячи маховиков, больших и малых, чтобы создать момент инерции.

Руководители крупных компаний пришли к выводу, что огромный потенциал развития кроется в самом процессе постоянного совершенствования. В соответствии с «концепцией ежа» их компания стремится достичь предварительных результатов. Указав на эти результаты и показав, как они интегрированы в общую стратегию компании, менеджеры повысили мотивацию и энтузиазм сотрудников, что, в свою очередь, принесло более высокую ценность (рисунок 2).

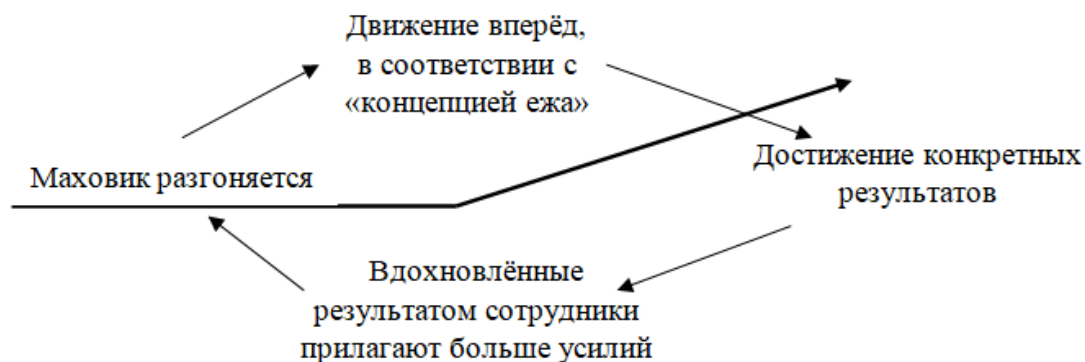


Рис. 2. Эффект маховика

Импульс маховика в первую очередь определяется следующими аспектами:

Во-первых, вес маховика - служба поддержки клиентов. Вот как это работает с физическим маховиком: чем больше масса маховика, тем больше его крутящий момент и тем труднее остановить колесо. В модели, ориентированной на клиента, «вес» представляет собой исключительный опыт обслуживания клиентов. Превосходное обслуживание клиентов создает репутацию и связь, устанавливает рекламные амбассадоры и обеспечивает ценность.

Во-вторых, как быстро вы его крутите – консистенция. Скорость в модели с маховиком на самом деле является количеством «толчков», которые вы даете колесу.

- Сколько контента предоставляет ваша маркетинговая команда?
- Какие каналы вы используете для привлечения потенциальных клиентов?

- Сколько лидов генерирует контент?

В-третьих, трение колеса - удовлетворенность клиентов. Уменьшение трения маховика – это все, что нужно для обеспечения удовлетворенности клиентов. Если плохие продажи замедляют маркетинговую динамику — или если плохое обслуживание мешает удержанию с трудом заработанных продаж — ваш маховик замедлится, и ваш бизнес пострадает от последствий. С другой стороны, когда все выровнено, ваши усилия будут перетекать друг в друга, и ваш маховик будет продолжать вращаться.

В-четвертых, согласование и цель. В конце концов, маркетинг и продажи призваны помочь вашим клиентам получить лучший опыт на протяжении всего их пути к покупке. И воронкообразная модель никогда не понимала, какую важную роль играет обслуживание клиентов. Это поможет создать бренд, удержание клиентов, развитие более крепких отношений, лучшее сотрудничество между командами в компании.

В конце концов, маховик гарантирует, что у всех в вашей компании одна и та же цель: поддерживать вращение маховика. Таким образом, вы создаете лучшие отношения и опыт для своих клиентов и сотрудников. Как бы трудно это ни казалось поначалу, как только маховик набирает обороты и продажи начинают расти, усилия того стоят.

Каждый компонент подталкивает механизм, а объединяясь в систему, они дают маховику импульс намного более мощный, чем могла бы дать простая сумма составляющих ее частей. Вера в результат помогает пережить трудные месяцы или годы периода наращивания потенциала. Приведем примеры эффективных шагов в направлении развития (рис.3).

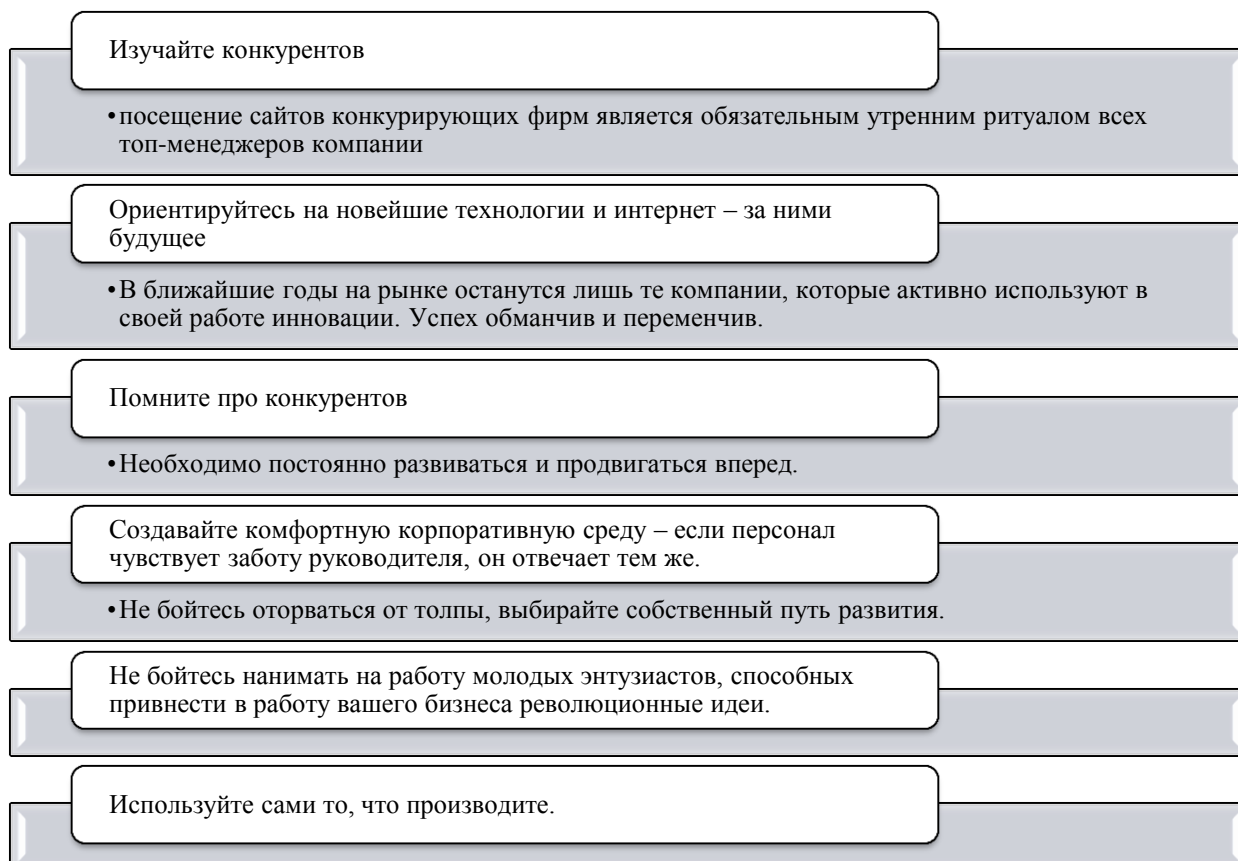


Рис. 3. Эффективные шаги в направлении развития компаний

Все эластичные по времени компании работают лучше, меньше страдают во время спада и становятся сильнее своих конкурентов. Устойчивые компании готовы пережить трудные времена, неустанно повышать производительность и принимать взвешенные решения. Есть еще один фактор, который может объединить все эти атрибуты в более

сильное целое — принцип капитализма заинтересованных сторон. Бизнес-лидеры определяют свою миссию как создание долгосрочной ценности для акционеров, а также для клиентов, поставщиков, сотрудников, сообществ и других лиц. Конечно, маржа и прибыль имеют значение, на самом деле они необходимы. Но капитализм стейкхолдеров определяет «стоимость» в более широком смысле. Например, безопасная и здоровая рабочая среда сверх минимально возможного может сэкономить деньги в виде уменьшенных компенсационных выплат работникам. Но это может также создать более тонкие преимущества, такие как большая безопасность сотрудников, их благополучие и лояльность [10].

Таким образом, вместо того, чтобы рассматривать организационные процессы как способы извлечения большей экономической ценности, великие компании создают структуры, которые используют социальную ценность и человеческие ценности в качестве критериев для принятия решений.

Библиографический список

1. Авдеева Е.А., Аверина Т.А. Корпоративная культура, её типология и особенности управления // Экономика и менеджмент систем управления. - 2013. № 1-1 (7). С. 124-134.
2. Авдеева Е.А., Аверина Т.А., Бутырина Н.А. Информационные технологии – главный фактор ускорения экономического роста и глобального развития // В сборнике: Моделирование и наукоемкие информационные технологии в технических и социально-экономических системах. Труды V Международной научно-практической конференции. Новокузнецк, 2021. С. 419-423.
3. Баркалов С.А., Бурков В.Н., Перевалова О.С., Аверина Т.А. Механизмы принятия решений в цифровой экономике // В сборнике: Тенденции развития интернет и цифровой экономики. Труды III Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. 2020. С. 12-16.
4. Давыдова Т. Е. Конкурентоспособность современного университета в Евразийском научно-образовательном пространстве / Т. Е. Давыдова // Государство и рынок: механизмы и институты евразийской интеграции в условиях усиления глобальной нестабильности. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2021. С. 772-781.
5. Давыдова Т. Е. Формирование и историческое развитие концепции социального рыночного хозяйства / Т. Е. Давыдова // Историко-экономические исследования. 2006. Т. 7. № 1. С. 15-28. DOI 10.24412/Ff8x2eiOFwA.
6. Давыдова Т.Е., Баркалов С.А., Чекамазов А.Н. Направления совершенствования трудовых ресурсов Воронежской области: экономический аспект // Экономика и менеджмент систем управления. 2014. №4.2 (14). С.253-260.
7. Калюжный И.Л. Стратегический менеджмент: учеб. пособие/И.Л. Калюжный – 2-е изд.- Севастополь: Рибэст, 2018. -111с.
8. Рубцов А. В. Ключевые факторы успеха маркетинговой кампании в интернете / А. В. Рубцов // Молодой ученый. — 2019. — №5. — С. 370-371.
9. Томпсон А.А., мл. Стратегический менеджмент: Концепции и ситуации для анализа/ А.А. Томпсон, мл., А.Дж. Стрикленд, III; пер. с англ. – 12-е изд. – М.: Вильямс, 2019. – 924с.
10. Avdeeva E.A., Averina T.A., Butyrina N.A., Perevalova O.S. TRANSFORMATION OF THE INDUSTRIAL SECTOR INTO AN INFORMATION-NETWORKED ENVIRONMENT WITHIN INDUSTRY 4.0: PROSPECTS AND CHALLENGES // AIP Conference Proceedings. Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Melville, New York, United States of America, 2021. С. 40024.

11. Великие компании мира - <https://lindeal.com/trends/20-samykh-velikikh-biznes-imperij-istorii-uspekha>
12. Джим Коллинз в России - <https://www.alt-invest.ru/lib/na-puti-k-rezultatam>

THE ELEMENTS OF SUCCESS OF GREAT COMPANIES, THE FLYWHEEL EFFECT

A.V. Kapralova, E.A. Avdeeva

Kapralova Anastasia Vladimirovna, Voronezh State Technical University, student

Russia, Voronezh, e-mail: 00ana00stasua00@gmail.com, тел.: +7-910-738-46-78

Avdeeva Elena Aleksandrovna*, Voronezh State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Digital and Industrial Economics

Russia, Voronezh, e-mail: avdeeva_ea@mail.ru, tel.: +7-473-2-36-23-03

Abstract. The article examines the features of the construction, existence and development of great companies. The importance of not only the economic and financial components, but also the institutional ones in making managerial decisions is emphasized. An analysis of the elements of success of world business leaders is presented. It is emphasized that the process of gradual improvement itself has great potential for development, the mechanism of the flywheel effect, according to which successful companies develop, is considered. Flywheel momentum is determined by customer experience, the quantity and quality of marketing efforts, and customer satisfaction. Companies define their mission as creating long-term value for customers, as well as for shareholders, suppliers, employees, communities and other stakeholders.

Keywords: strategic planning, business processes, innovative financing, innovative technologies, flywheel effect, social value.

References

1. Avdeeva E.A., Averina T.A. Corporate culture, its typology and management features // Economics and management of control systems. - 2013. No. 1-1 (7). pp. 124-134.
2. Avdeeva E.A., Averina T.A., Butyrina N.A. Information technologies - the main factor in accelerating economic growth and global development // In the collection: Modeling and high-tech information technologies in technical and socio-economic systems. Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference. Novokuznetsk, 2021, pp. 419-423.
3. Barkalov S.A., Burkov V.N., Perevalova O.S., Averina T.A. Decision-making mechanisms in the digital economy // In the collection: Trends in the development of the Internet and the digital economy. Proceedings of the III All-Russian scientific-practical conference with international participation. 2020. S. 12-16.
4. Davydova T. E. Competitiveness of a modern university in the Eurasian scientific and educational space / T. E. Davydova // State and market: mechanisms and institutions of Eurasian integration in the context of increasing global instability. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Economics, 2021, pp. 772-781.
5. Davydova T. E. Formation and historical development of the concept of social market economy / T. E. Davydova // Historical and economic research. 2006. V. 7. No. 1. S. 15-28. DOI 10.24412/Ff8x2eiOFwA.
6. Davydova T.E., Barkalov S.A., Chekamazov A.N. Directions for improving the labor resources of the Voronezh region: the economic aspect // Economics and management of control systems. 2014. No. 4.2 (14). pp.253-260.
7. Kalyuzhny I.L. Strategic management: textbook. allowance / I.L. Kalyuzhny - 2nd ed. - Sevastopol: Ribest, 2018. -111p.
8. Rubtsov A. V. Key success factors of a marketing campaign on the Internet / A. V.

Rubtsov // Young scientist. - 2019. - No. 5. - S. 370-371.

9. Thompson A.A., Jr. Strategic management: Concepts and situations for analysis / A.A. Thompson, Jr., A.J. Strickland, III; per. from English. – 12th ed. – M.: Williams, 2019. – 924p.

10. Avdeeva E.A., Averina T.A., Butyrina N.A., Perevalova O.S. TRANSFORMATION OF THE INDUSTRIAL SECTOR INTO AN INFORMATION-NETWORKED ENVIRONMENT WITHIN INDUSTRY 4.0: PROSPECTS AND CHALLENGES // AIP Conference Proceedings. Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Melville, New York, United States of America, 2021, p. 40024.

11. Great companies of the world - <https://lindeal.com/trends/20-samykh-velikikh-biznes-imperij-istorii-uspekha>

12. Jim Collins in Russia - <https://www.alt-invest.ru/lib/na-puti-k-rezultatam>

МЕТОДЫ ОДНОКРИТЕРИАЛЬНОГО ЭКСПЕРТНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ЛАТЕНТНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ

М.А. Щербаков

Щербаков Максим Антонович, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова Воронежский филиал, магистрант, Россия, г. Воронеж, e-mail: max100500lol@yandex.ru, тел.: +7-920-445-95-48

Аннотация. В данной работе представлены методы оценки множества проектов по нескольким критериям, оценки критериев даны несколькими или одним экспертом. За основу взят традиционный подход оценивания множества альтернатив по аддитивному методу. Для решения поставленной задачи оценивания автором были предложены алгоритмические подходы такой оценки и разработан программный продукт поддержки принятия решений при многокритериальной оценке множества проектов, на основе теории латентных переменных. Оценки проектов были подвергнуты проверке на качество и успешно прошли её.

Ключевые слова: многокритериальное экспертное оценивание, управление проектами, критерии, латентные переменные, модель Раша.

Введение

Успешное и результативное управление проектами оказывает большое влияние на развитие экономики как страны в целом, так и предприятия в частности. Принятие решений при проектном управлении – один из основных этапов, который крайне тесно интегрирован с организационными структурами производства, но на данный момент весомую роль в проектном менеджменте играет человеческий фактор, что не позволяет избавиться от лишних рисков, связанных с ошибочными оценками тех или иных альтернатив.

Менеджмент различных организационных структур, основанный на разработке и внедрении проектов – является инновационным подходом. Такой подход обеспечивает предприятиям устойчивое функционирование даже в нынешних тяжелых экономических условиях. Применение новых информационных технологий в производстве и управлении проектами – ключ к построению устойчивой и стабильной экономики. Грамотная оценка и последующее внедрение в организацию наиболее эффективных проектов необходимы во всех сферах современного производства.

Зачастую, поиск самого оптимального проекта для реализации из доступных – крайне трудоемкий и сложный процесс, который во многом зависит от эксперта, проводящего оценку, но выбор подходящего метода для оценки проекта позволяет во многом облегчить задачу. Сведение шанса ошибки выбора наиболее эффективной альтернативы к минимуму зависит от выбора наиболее подходящего метода оценки.

Управление проектами на основе теории латентных переменных является подходом, который основывается на анализе скрытых факторов, влияющих на проектную деятельность. Теория латентных переменных предполагает, что наблюдаемые данные являются результатом действия некоторых скрытых факторов, которые необходимо идентифицировать и учитывать при проведении анализа.

Для управления проектами на основе теории латентных переменных необходимо провести анализ наблюдаемых данных и выделить ключевые факторы, влияющие на успешное выполнение проекта. Затем необходимо провести анализ латентных переменных, чтобы выявить скрытые факторы, которые могут повлиять на исход проекта.

Таким образом, все вышесказанное говорит о том, что разработка инновационной модели и программного продукта многокритериальной оценки степени привлекательности множества проектов – актуальная тема для научного исследования.

1. Цели и задачи

Целью данной работы является разработка таких моделей и методов оценивания множества проектов по различным нескольким заданным критериям, которые бы позволили свести к минимуму человеческий фактор, тем самым, нивелировав множество возможных ошибок, а также, на основе этих моделей и методов разработка программного продукта на языке VBA, который интегрирован в табличный редактор MS Excel. Этот продукт позволил бы автоматизировать проводимые вычисления, избавив эксперта от множества сложных вычислений.

Основной задачей управления проектами на основе теории латентных переменных является выработка стратегии, которая позволит учитывать скрытые факторы и принимать во внимание их влияние на целевые показатели проекта. Таким образом, данный подход позволяет повысить эффективность управления проектами и снизить риски неудачи.

Получение интегральной оценки степени привлекательности проекта, как правило, проводится на основании однокритериального или многокритериального оценивания одним экспертом или группой [1, 2]. Проблеме многокритериального оценивания посвящена данная работа. Авторами был рассмотрен один из способов оценки экономической целесообразности проектов по множеству заданных критериев.

В модели многокритериального группового экспертного оценивания критериями будут выступать один из заданных качественных показателей, например, «эффективность проекта», значения которого, по некоторой шкале (например, 10-балльной), оценивает группа экспертов. В качестве экспертов могут выступать специалисты по данной проблеме – менеджеры разных звеньев управляющих компаний, а также прочий управленческий персонал, который активно включен в разработку и внедрение проектов.

Совместное обобщенное мнение группы экспертов, несомненно, обладает более высокой объективностью и точностью при оценивании, чем личные предпочтения каждого из экспертов.

2. Оценка степени привлекательности проектов с помощью аддитивной модели

Классический моделью оценки нескольких проектов по нескольким критериям является аддитивная модель, она позволяет эксперту или группе экспертов получить оценку уровня привлекательности проекта для внедрения или усредненное значение этого параметра.

Аддитивная модель оценки степени привлекательности проектов предполагает декомпозицию общей оценки на несколько компонентов, которые вносят различный вклад в итоговую оценку. Для каждого компонента устанавливаются весовые коэффициенты, отражающие его относительную важность.

Например, при оценке инвестиционного проекта можно выделить следующие компоненты:

- Размер и стабильность рынка, на котором будет осуществляться деятельность
- Уровень конкуренции на рынке и возможности дифференциации продуктов
- Стоимость и доступность финансирования проекта
- Ожидаемый доход и срок окупаемости инвестиций
- Риски, связанные с реализацией проекта и изменениями в экономической среде

Для каждого из этих компонентов устанавливаются весовые коэффициенты, которые могут быть определены на основе экспертных оценок или анализа исторических данных. Затем суммируются взвешенные значения каждого компонента, чтобы получить общую оценку степени привлекательности проекта.

Зададим число альтернатив n и количество критериев k , U_{ij} — это оценка i -й альтернативы по j -му критерию. Критерии в этой модели не равны по степени важности и могут оказывать разное по силе влияние. Если в данном случае вес критерия — это степень

его важности, тогда вес j -го критерия будет равен W_j . Чтобы вычислить степень привлекательности проекта в данном случае, необходимо вычислить функции полезности применительно ко всем альтернативам F_i используя следующую формулу:

$$F_i = \sum_{j=1}^k U_{ij} W_j, \quad i = 1, 2, \dots, n,$$

Но данный метод имеет ряд недостатков. При использовании аддитивной модели оценки степени привлекательности проектов важно учитывать, что компоненты могут оказывать взаимное влияние друг на друга. Например, высокий риск реализации проекта может снижать его привлекательность, даже если ожидаемый доход является высоким. Поэтому важно применять достаточно гибкие весовые коэффициенты, чтобы учесть такие взаимосвязи.

3. Многокритериальное оценивание множества проектов с применением теории латентных переменных.

Модель, предложенная автором выше (Аддитивный метод) - пример типичного метода для решения такого рода задач, у которого все же есть ряд существенных недостатков, которые не присущи методу латентных переменных (МЛП) [7]:

1. Из-за необъективности показателя относительной важности и отсутствия однозначно трактуемого смысла, данный метод не подходит для объективной и точной оценки проектов.
2. Величина степени привлекательности проектов не имеет прямой зависимости от частных оценок, в том смысле, что если один проект по заданному критерию превосходит другой в несколько раз, то не обязательно оценка данного проекта будет в это же число раз выше.
3. Высокая зависимость оценки важности проекта от оценок других проектов не позволяет этим оценкам являться абсолютно объективными.

Автором для нивелирования вышеизложенных недостатков предлагается использовать модель МЛП многокритериальной оценки множества альтернатив вместо аддитивного метода для решения задач многокритериального оценивания множества проектов. В теории измерений и математическом моделировании латентные переменные обозначают параметры, оценка которых возможна лишь с помощью совокупности численно измеряемых показателей (индикаторные). Адекватное и объективное измерение неявных или латентных показателей это не простой вопрос, и для ответа на него разрабатываются разнообразные методы и модели, которые составляют раздел теории измерений – теорию оценки латентных переменных. Понятие «Степень привлекательности или эффективности проекта» является типичной латентной переменной и для ее измерения можно применять математический аппарат, связанный с латентными переменными, а именно, модель Раша [7-9].

Теория латентных переменных может быть применена для многокритериальной оценки множества проектов в следующем, общем подходе:

1. Описываем критерии, по которым следует оценивать проекты.
2. Формируем набор параметров, характеризующих проекты по каждому из критериев.
3. Описываем латентные переменные для каждого критерия, которые будут использоваться для суммирования параметров проектов.
4. Проводим анализ факторной структуры, чтобы идентифицировать связи между латентными переменными и параметрами проектов.
5. Строим модель, которая связывает латентные переменные и параметры проектов, и используем ее для оценки каждого проекта.
6. Суммируем оценки для каждого проекта для получения итоговой оценки по всем критериям.

Таким образом, теория латентных переменных позволяет учесть как явные, так и неявные характеристики проектов, и предложить наиболее оптимальное решение для выбранного множества проектов.

Параметр p_{ij} (возможность предпочтения одного проекта с номером i над проектом с номером j) введен вместо показателя веса критерия из аддитивного метода h , то есть в зависимости от предпочтения эксперта или ЛПР о выборе проекта, этим самым проектам ставятся оценки. В том случае, если в процессе проектного управления участвует множество экспертов или ЛПР, то параметр p определяется с помощью голосования, тогда наиболее высокая оценка будет у того показателя важности, который набрал наибольшее число голосов, в том же случае, если эксперт (ЛПР) один, авторами предлагается применение следующей таблицы оценки уровня эффективности проектов.

Таблица 1

Оценка уровней эффективности проектов для МЛП

<i>Уровень эффективности i-ого проекта по сравнению с j-ым проектом</i>	<i>Параметр p_{ij}</i>
<i>Одинаковая важность проектов</i>	<i>0,5</i>
<i>Слабое превосходство первого проекта над вторым</i>	<i>0,6</i>
<i>Умеренное превосходство первого проекта над вторым</i>	<i>0,7</i>
<i>Значительное превосходство первого проекта над вторым</i>	<i>0,8</i>
<i>Очень большое превосходство первого проекта над вторым</i>	<i>0,9</i>
<i>Однозначное превосходство первого проекта над вторым</i>	<i>1</i>

Из этого следует, что: $p_{ji}=1-p_{ij}$, $p_{ii}=0,5$.

Латентными переменными в данном случае являются оценки степени привлекательности множества проектов по заданному критерию, которые обозначим в виде массива β_i .

Решим задачу оптимизации, чтобы найти их:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left(p_{ij} - \frac{e^{\beta_i - \beta_j}}{1 + e^{\beta_i - \beta_j}} \right)^2 \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$\beta_i \geq 0.$$

На основе полученных в результате решения задачи оптимизации (1) латентных переменных β_i определяются веса, или степени привлекательности проектов. При этом латентные переменные будут нести тот же смысл, что и собственные векторы, для метода анализа иерархий.

Вес каждого из проектов, оцененных экспертом, по заданным критериям, и вес этих критериев можно рассчитать по формуле (1), в результате получим степени привлекательности и эффективности для множества проектов.

Предложенный авторами способ учитывает степень лояльности или строгости экспертов и нивелирует влияние данного фактора на итоговые оценки степени привлекательности проектов. Ввиду этого, интегральные оценки рентабельности проектов будут измеряться по линейной шкале. Его недостатком является то, что решение нельзя получить аналитически, но можно численными методами с применением вычислительной техники.

4. Разработка программного продукта и проверка адекватности разработанных методов оценивания

Для решения поставленных задач автором, на основании вышеописанных математических методов, была разработана программа поддержки принятия решений на

языке VBA, интегрированном в MS Excel и проведена апробация. Структура и результаты апробации программы оценки множества проектов по нескольким критериям представлены ниже.

Данный программный продукт реализует численные методы и алгоритмы, которые были описаны в предыдущих разделах. В данном разделе приведем структуру программного продукта, его описание и особенности работы.

Блок-схема на рисунке 1 отражает основные процессы программного продукта поддержки принятия решений по оценке проектов, вычислительным ядром программы служит интегрированный поиск решений – “solver”, ввод данных (оценок проектов экспертом) осуществляется экспертом, вывод организован на том же листе, что и ввод данных.

Данный ПП состоит из следующих основных структур:

- интерфейс интерактивного добавления названий проектов, критерия оценки проектов, а также ввод частных экспертных оценок;
- расчетный модуль, основанный на теории латентных переменных с использованием надстройки Solver;
- проверка адекватности оценок, критериев, сохранение и вывод конечного результата.

Программный продукт, структурная схема которого изображена на рисунке 1, позволяет автоматизировать расчеты, необходимые при оценке проектов по методам МАИ и МЛП, позволяет экспертам в наглядной форме вводить частные оценки при сравнении проектов, проверяет корректность вводимой информации, сохраняет результаты оценивания, позволяет осуществлять поддержку принятия решений при оценке и выборе проектов.

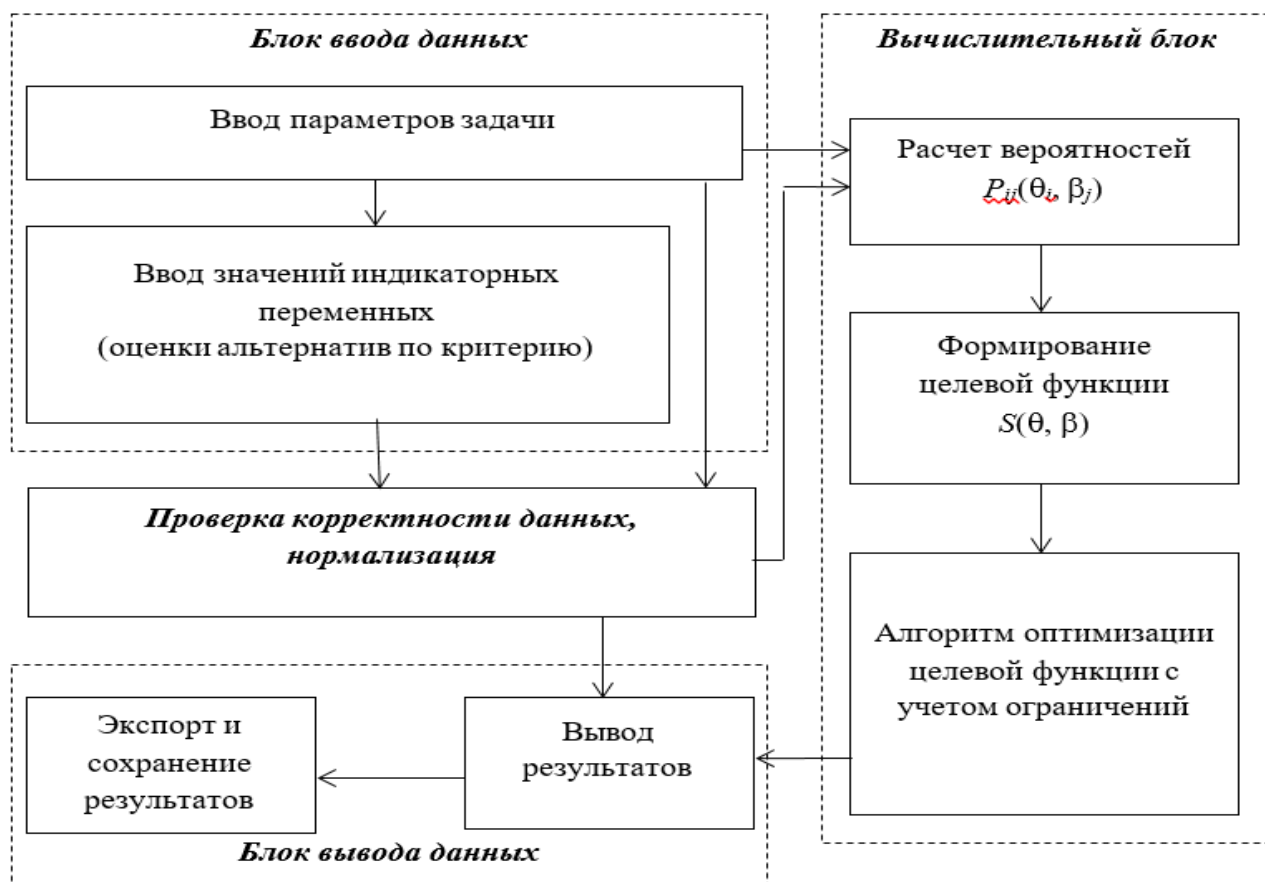


Рис. 1. Блок-схема алгоритма работы программного продукта однокритериального оценивания множества проектов

В данной таблице представленные оценки степени привлекательности десяти различных проектов по нескольким заданным критериям, таблица составлена группой экспертов.

Таблица 2

Экспертная попарная оценка альтернатив МЛП

Объект\Критерий	<i>Kp.1 max</i>	<i>Kp.2 max</i>	<i>Kp.3 max</i>	<i>Kp.4 max</i>	<i>Kp.5 max</i>	<i>Kp.6 min</i>	<i>Kp.7 max</i>	<i>Kp.8 min</i>
<i>Проект 1</i>	7	4	56	27	7	5	7	2
<i>Проект 2</i>	3	5	87	41	9	2	9	9
<i>Проект 3</i>	7	6	12	41	4	3	4	6
<i>Проект 4</i>	5	7	67	51	7	7	5	7
<i>Проект 5</i>	9	2	35	29	5	5	3	2
<i>Проект 6</i>	10	3	68	7	7	10	2	8
<i>Проект 7</i>	6	1	86	48	4	2	4	2
<i>Проект 8</i>	5	2	95	46	5	3	5	3
<i>Проект 9</i>	5	4	56	23	10	5	10	4
<i>Проект 10</i>	9	8	27	14	9	5	9	5
Вес w_i	0,9	0,5	0,3	0,8	0,4	0,5	0,7	0,7

Так как данные обладают разной размерностью, для дальнейших расчётов требуется провести нормализацию. Если критерий минимизируется, то от максимального значения этого критерия отнимаем текущий элемент и делим получившееся значение на разность между максимальным и минимальным значением рассматриваемого критерия. Если же критерий максимизируется, то от каждого показателя привлекательности отнимаем минимальное значение столбца и так же делим на разность максимального и минимального значения критерия. После проведения нормализации были получены значения, которые приведены в рисунке 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Объект\Критерий	K.1 max	K.2 max	K.3 max	K.4 max	K.5 max	K.6 min	K.7 max	K.8 min
2	Альт. 1	0,428571	0,666667	0,7	0,454545	0,125	0,363636	0,5	0,83908
3	Альт. 2	0,142857	0	0,366667	0,772727	0,25	0,272727	0,333333	0,827586
4	Альт. 3	0,714286	0,666667	0,155556	0,772727	0,5	0	1	0,287356
5	Альт. 4	0,142857	0,666667	0	1	0,875	0,727273	0,333333	0,954023
6	Альт. 5	1	0,666667	0,133333	0,5	0,625	0,909091	0,166667	0,965517
7	Альт. 6	0,142857	0,666667	0,422222	0	0,75	0,090909	1	0
8	Альт. 7	0,714286	0,333333	0,433333	0,931818	0	0,818182	0,666667	1
9	Альт. 8	0	1	0,633333	0,886364	1	1	0,333333	0,264368
10	Альт. 9	0,571429	1	0,933333	0,363636	0,375	1	0	0,298851
11	Альт. 10	0,428571	0,333333	1	0,159091	1	1	0,666667	0,827586

Рис. 2. Результаты расчета в Excel

После нормализации матрицы вводим получившиеся значения в ячейки (A1:I11). Для расчёта степеней привлекательности в ячейку J2 вводим формулу =СУММПРОИЗВ(B2:I2;\$B\$12:\$I\$12), с помощью автоматического заполнения копируем результат на диапазон от J2 до J11. Нормализуем рассчитанные оценки степени привлекательности объектов. Вводим в ячейку J13 формулу суммирования =СУММ(J2:J11),

а в ячейку K2 формулу $=J2/\$J\13 и с помощью автоматического заполнения распространяем последнюю на диапазон ячеек от K2 до K11.

В интервале ячеек от K2 до K11 будут находиться нормализованные оценки степени привлекательности объектов недвижимости.

Для получения итоговых оценок степени привлекательности объектов недвижимости по методу латентных переменных, была разработана программа, весь ее программный код с комментариями будет приведен в приложении. Для начала, с помощью интерактивного ввода данных заполняем данные на первый лист ненормализованные данные из таблицы 2, после заполнения всех данных и нажатия на кнопку расчёты (располагается на последней форме), программа занесет данные в двумерный массив и произведет нормализацию по принципу, описанному ранее. После нормализации программа поддержки принятия решений при многокритериальном оценивании аналогично программе поддержки решения при однокритериальном оценивании производит все необходимые расчёты и выводит степени привлекательности на лист “Исходные данные”. Как видно из расчётов, наибольшая степень привлекательности у альтернативы 7. Для сравнения полученных данных с аддитивным методом, была произведена нормализация полученных данных и приведена в таблицу 3.

15	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
16	0,99	0,5	1,15	1,27	1,49	0,08	1,7	1,26	1,03	1,35

Рис. 3. Оценки альтернатив МЛП

Оценки степени привлекательности объектов недвижимости, рассчитанные разными методами по данным из табл. 2.

Таблица 3

Оценки альтернатив, полученные разными методами

	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10
Аддитивный	0,10	0,07	0,10	0,11	0,12	0,06	0,13	0,11	0,10	0,11
МЛП	0,09	0,05	0,11	0,12	0,14	0,01	0,16	0,12	0,10	0,12

Для наглядного сравнения результатов оценивания степени привлекательности объектов недвижимости, рассчитанных разными методами, приведем график оценок, который изображен на рис. 4 (оценки нормализованные).

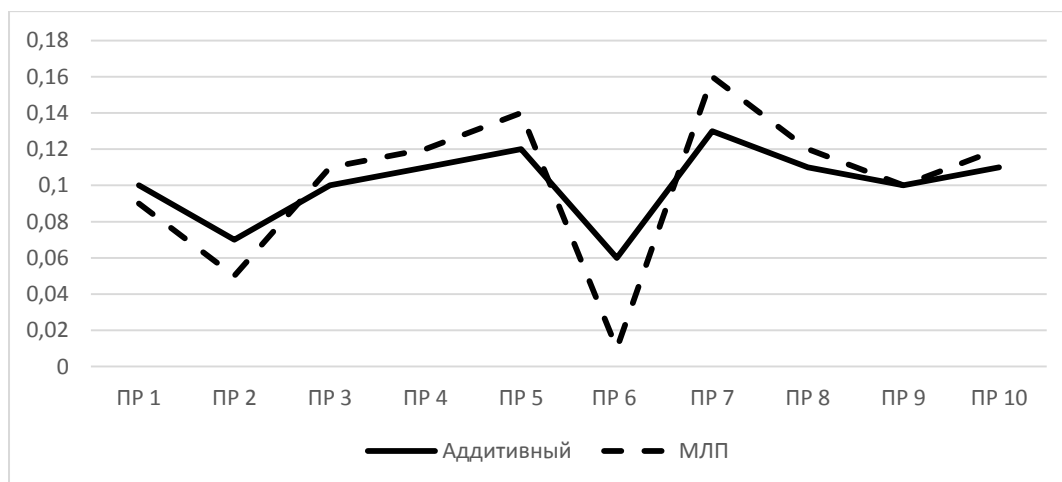


Рис. 4. Сравнение степени привлекательности проектов для реализации

Данный график показывает, что имеется высокая согласованность результатов оценивания. Корреляция Пирсона составляет более 0,98. Это говорит об адекватности оценок, полученных по описанным методам. Полученные результаты оценивания реальных проектов с точки зрения их эффективности показали, что оценки степени привлекательности проектов для проектных организаций адекватны и могут применяться на практике.

Заключение

Таким образом, в результате проведения данного исследования, направленного на разработку моделей оценивания множества проектов по одному заданному критерию, были получены следующие результаты:

1. Описаны несколько моделей проведения многокритериального оценивания привлекательности или эффективности проектом экспертом: традиционная модель оценивания – аддитивная модель, модель, которая берет за основу МЛП. Авторами разобраны и устранены основные пробелы традиционных методов принятия решений при выборе наилучшего проекта для исполнения. Тестирование и анализ выходных данных программного продукта показало адекватность полученных оценок этими методами.

2. Разработан программный продукт, основанный на методе латентных переменных, позволяющий автоматизировать вычисления.

3. Проведена апробация программного продукта и проведена оценка адекватности полученных оценок степеней привлекательности множества альтернатив по множеству заданных критериев.

Библиографический список

1. Моисеев С.И. Математические методы и модели в экономике. Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Экономика" и экономическим специальностям / С. И. Моисеев, А. В. Обуховский; АОНО ВПО "Институт менеджмента, маркетинга и финансов". — Воронеж, 2009. (Изд. 2-е, испр.). — 156 с.

2. 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.

3. Лихачева Т.Г., Моисеев С.И., Ушаков А.Н. Применение теории латентных переменных к экспертному оцениванию объектов недвижимости / Математические методы и информационные технологии в моделировании систем: Материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции.- Воронеж: 2020, С. 95-102.

4. Китаев Н.Н. Групповые экспертные оценки. - М.: Знание, 2005. - 64 с.

5. Литвак Б.Г. Экспертная информация. Методы получения и анализа. - М.: Радио и связь, 2008. -184 с.

6. Панкова Л.А., Петровский А.М., Шнейдерман М.В. Организация экспертиз и анализ экспертной информации. - М.: Наука, 2004. - 120 с.

7. Маслак А.А., Моисеев С.И. Модель Раша оценки латентных переменных и ее свойства. Монография / А.А. Маслак,– Воронеж: НПЦ «Научная книга», 2016. – 177 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. Моисеев С.И., Киреев Ю.В., Гончаров С.В. Модель оценки латентных переменных с непрерывными множествами исходных данных и ее приложения. - Системы управления и информационные технологии. 2014. Т. 57. № 3.1. С. 161-167.

USAGE OF LATENT VARIABLES THEORY FOR SINGLE-CRITERIA EXPERT EVALUATION OF PROJECTS

M.A. Shcherbakov

Shcherbakov Maxim Antonovich, Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov, Voronezh branch, undergraduate,
Russia, Voronezh, e-mail: max100500lol@yandex.ru, phone: +7-920-445-95-48

Abstract. This paper presents methods for evaluating a variety of projects by several criteria, evaluation criteria are given by several or one expert. The traditional approach of evaluating a variety of alternatives using the additive method is taken as a basis. To solve the problem of evaluation, the author proposed algorithmic approaches to such an assessment and developed a software product to support decision-making in multi-criteria evaluation of multiple projects, based on the theory of latent variables. The project evaluations were subjected to a quality check and successfully passed it.

Keywords: single-criteria peer review, project management, criteria, latent variables, Rasch model.

References

1. Moiseev S.I., Obukhovskiy A.V. Mathematical methods and models in the economy. Textbook for students studying in the field of "Economics" and economic specialties [Matematicheskiye metody i modeli v ekonomike. Uchebnoye posobiye dlya studentov, obuchayushchikhsya po napravleniyu "Ekonomika" i ekonomicheskim spetsial'nostyam]. AONO VPO "Institut menedzhmenta, marketinga i finansov". Voronezh. 2009. 156 p.
2. Moiseev S.I., Zaitsev A.A. Methods for making optimal decisions: Textbook [Metody prinyatiya optimal'nykh resheniy: uchebnoye posobiye]. Voronezh: AONO VO «Institut menedzhmenta, marketinga i finansov». 2016. 144 p.
3. Likhacheva T.G., Moiseev S.I., Ushakov A.N. Application of the theory of latent variables to expert assessment of real estate objects [Primeneniye teorii latentnykh peremennykh k ekspertnomu otsenivaniyu ob'yektov nedvizhimosti] / Matematicheskiye metody i informatsionnyye tekhnologii v modelirovaniy sistem: Materialy IV Vserossiyskoy (natsional'noy) nauchno-prakticheskoy konferentsii.- Voronezh: 2020, P. 95-102.
4. Kitaev N.N. Group expert assessments [Grupповые ekspertnyye otsenki]. - M.: Znaniye, 2005. - 64 pp.
5. Litvak B.G. Expert information. Methods of obtaining and analysis [Ekspertnaya informatsiya. Metody polucheniya i analiza]. - M.: Radio i svyaz', 2008. -184 pp.
6. Pankova L.A., Petrovskiy A.M., Shneiderman M.V. Organization of examinations and analysis of expert information [Organizatsiya ekspertiz i analiz ekspertnoy informatsii]. - M.: Nauka, 2004. - 120 pp.
7. Maslak A.A., Moiseev S.I. The Rasch model of estimation of latent variables and its properties. Monograp. [Model' Rasha otsenki latentnykh peremennykh i yeye svoystva. Monografiya]. - Voronezh: NPTS «Nauchnaya kniga». 2016. 177 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]. - Ekonomika i menedzhment sistem upravleniya. Nauchno-prakticheskiy zhurnal. N 2.1 (16). 2015.- P. 166-172
9. Moiseev S.I., Kireev Yu.V., Goncharov S.V. Latent variable estimation model with continuous sets of input data and its applications [Model' otsenki latentnykh peremennykh s nepreryvnymi mnozhestvami iskhodnykh dannykh i yeye prilozheniya]. - Sistemy upravleniya i informatsionnyye tekhnologii. 2014. V. 57. № 3.1. P. 161-167.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Материалы принимаются в электронном виде на адрес редакции или на электронный адрес ответственного секретаря nilga.os_vpn@mail.ru с пометкой «Статья в Научный Журнал «Проектное управление в строительстве»» 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.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ВЫПУСК 1 (28), 2023

Дата выхода в свет 22.05.2023.

Формат 60 × 84 1/8. Бумага писчая. Уч.-изд. л. 18,5. Усл. печ. л. 20,2

Тираж 30 экз. Заказ №

Цена свободная

Отпечатано: отдел оперативной полиграфии издательства ВГТУ
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84