
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 9 2021

ISSN 1812-7339

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 1,749

Журнал издается с 2003 г.

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,441

Электронная версия: <http://fundamental-research.ru>

Правила для авторов: <http://fundamental-research.ru/ru/rules/index>

Подписной индекс по электронному каталогу «Почта России» – ПА035

Главный редактор

Ледванов Михаил Юрьевич, д.м.н., профессор

Зам. главного редактора

Бичурин Мирза Имамович, д.ф.-м.н., профессор

Ответственный секретарь редакции

Бизенкова Мария Николаевна

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.э.н., проф. Алибеков Ш.И. (Кизляр); д.э.н., проф. Бурда А.Г. (Краснодар); д.э.н., проф. Василенко Н.В. (Отрадное); д.э.н., доцент, Гиззатова А.И. (Уральск); д.э.н., проф. Головина Т.А. (Орел); д.э.н., доцент, Довбий И.П. (Челябинск); д.э.н., доцент, Дорохина Е.Ю. (Москва); д.э.н., проф. Зарецкий А.Д. (Краснодар); д.э.н., проф. Зобова Л.Л. (Кемерово); д.э.н., доцент, Каранина Е.В. (Киров); д.э.н., проф. Киселев С.В. (Казань); д.э.н., проф. Климовец О.В. (Краснодар); д.э.н., проф. Князева Е.Г. (Екатеринбург); д.э.н., проф. Коваленко Е.Г. (Саранск); д.э.н., доцент, Корнев Г.Н. (Иваново); д.э.н., проф. Косякова И.В. (Самара); д.э.н., проф. Макринова Е.И. (Белгород); д.э.н., проф. Медовый А.Е. (Пятигорск); д.э.н., проф. Покрытан П.А. (Москва); д.э.н., доцент, Потышняк Е.Н. (Харьков); д.э.н., проф. Поспелов В.К. (Москва); д.э.н., проф. Роздольская И.В. (Белгород); д.э.н., доцент, Самарина В.П. (Старый Оскол); д.э.н., проф. Серебрякова Т.Ю. (Чебоксары); д.э.н., проф. Скуфьина Т.П. (Апатиты); д.э.н., проф. Титов В.А. (Москва); д.э.н., проф. Халиков М.А. (Москва); д.э.н., проф. Цапулина Ф.Х. (Чебоксары); д.э.н., проф. Чиладзе Г.Б. (Тбилиси); д.э.н., доцент, Федотова Г.В. (Волгоград); д.э.н., доцент, Ювица Н.В. (Астана); д.э.н., доцент, Юрьева Л.В. (Екатеринбург)

Журнал «Фундаментальные исследования» зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство – ПИ № ФС 77-63397.

Все публикации рецензируются.

Доступ к электронной версии журнала бесплатный.

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 1,749.

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,441.

Учредитель, издательство и редакция:

ООО ИД «Академия Естествознания»

Почтовый адрес: 105037, г. Москва, а/я 47

Адрес редакции и издателя: 440026, Пензенская область, г. Пенза, ул. Лермонтова, 3

Ответственный секретарь редакции

Бизенкова Мария Николаевна

+7 (499) 705-72-30

E-mail: **edition@rae.ru**

Подписано в печать 30.09.2021

Дата выхода номера 29.10.2021

Формат 60х90 1/8

Типография

ООО «Научно-издательский центр

Академия Естествознания»,

410035, Саратовская область, г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5

Технический редактор

Байгузова Л.М.

Корректор

Галенкина Е.С., Дудкина Н.А.

Распространение по свободной цене

Усл. печ. л. 12,5

Тираж 1000 экз.

Заказ ФИ 2021/9

© ООО ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Экономические науки (08.00.05, 08.00.10, 08.00.13, 08.00.14)

СТАТЬИ

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ	
<i>Бредихина О.А., Головин А.А., Спицына А.О.</i>	5
ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА	
<i>Бухарицин А.П.</i>	12
УЧЕТ ВЛИЯНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ БАССЕЙНОВ РЕК В ИНТЕГРИРОВАННОМ УПРАВЛЕНИИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ	
<i>Гудкова Н.К., Матова Н.И., Горбунова Т.Л.</i>	21
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБОБЩАЮЩЕГО ИНДИКАТОРА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ	
<i>Золотарева Г.И., Бахмарева Н.В.</i>	26
ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ НАЛИЧИЯ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ В РЕГИОНАХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ	
<i>Крапивин Д.С.</i>	32
ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ПОРТФЕЛЯ НА РЕШЕНИЯ ИНВЕСТОРА	
<i>Мочалина Е.П., Иванкова Г.В.</i>	38
ОЦЕНКА И УЧЕТ АССИМИЛЯЦИОННОЙ УСЛУГИ ЛЕСНОГО КАПИТАЛА	
<i>Пуцукова С.Д.</i>	45
ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫМ РАЗВИТИЕМ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНОВ В СОВРЕМЕННЫХ РОССИЙСКИХ УСЛОВИЯХ	
<i>Суворова А.В.</i>	53
АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ТОЧЕК РОСТА В ДЕПРЕССИВНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	
<i>Тагирова Э.И.</i>	59
ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ ОБОСНОВАНИЯ РАЗМЕРОВ КОМПЕНСАЦИЙ ЗА ПОТЕРИ ЗДОРОВЬЯ И ЖИЗНИ	
<i>Тихомирова Т.М., Каменецкая А.А.</i>	65
К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕХАНИЗМА ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ	
<i>Уколова Н.В., Монахов С.В., Потоцкая Л.Н., Новикова Н.А., Васильева Е.В.</i>	71
ВХОЖДЕНИЕ РОССИЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ В РЕЙТИНГ QUACQUARELLI SYMONDS	
<i>Чжан Хэ</i>	77
МНОГОФАКТОРНАЯ ОЦЕНКА ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА (НА ПРИМЕРЕ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ)	
<i>Шум Н.М.</i>	85
ОСОБЕННОСТИ ФИНАНСИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПОТЕНЦИАЛ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПЛАТФОРМ	
<i>Эскиев М.А.</i>	94

CONTENTS

Economic sciences (08.00.05, 08.00.10, 08.00.13, 08.00.14)

ARTICLES

ECONOMIC AND MATHEMATICAL METHODS AND TOOLS IN SOLVING THE OPTIMIZATION PROBLEM <i>Bredihina O.A., Golovin A.A., Spitsyna A.O.</i>	5
PROBLEMS OF EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF TECHNOLOGIES FOR REMOTE SENSING OF THE EARTH FROM SPACE <i>Bukharitsin A.P.</i>	12
ACCOUNTING FOR THE IMPACT OF THE GEOLOGICAL PROCESSES OF CATCHMENT BASIN APPLYING INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT <i>Gudkova N.K., Matova N.I., Gorbunova T.L.</i>	21
ECONOMIC SECURITY: PREREQUISITES FOR FORMING A GENERAL INDICATOR FOR MONITORING FINANCIAL SUSTAINABILITY <i>Zolotareva G.I., Bakhmareva N.V.</i>	26
RESEARCH OF THE DYNAMICS OF CHANGES IN THE AVAILABILITY OF FIXED ASSETS IN THE REGIONS OF THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE CONDITIONS OF MODERN UNCERTAINTY <i>Krapivin D.S.</i>	32
THE INFLUENCE OF THE PORTFOLIO STRUCTURE TO THE INVESTOR'S DECISIONS <i>Mochalina E.P., Ivankova G.V.</i>	38
EVALUATION AND ACCOUNTING OF FOREST CAPITAL ASSIMILATION SERVICE <i>Puntsukova S.D.</i>	45
FEATURES OF SPATIAL DEVELOPMENT MANAGEMENT OF THE REGIONAL ECONOMY IN THE MODERN RUSSIAN CONDITIONS <i>Suvorova A.V.</i>	53
ANALYSIS OF THE PROBLEMS AND SOCIO-ECONOMIC EFFICIENCY OF THE TRANSFORMATION OF GROWTH POINTS IN THE DEPRESSED TERRITORIES OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN <i>Tagirova E.I.</i>	59
APPROACHES AND METHODS FOR JUSTIFYING HUMAN LIFE AND HEALTH LOSSES COMPENSATION <i>Tikhomirova T.M., Kamenetskaya A.A.</i>	65
ON THE QUESTION OF IMPROVING THE MECHANISM OF TECHNOLOGY TRANSFER <i>Ukolova N.V., Monakhov S.V., Pototskaya L.N., Novikova N.A., Vasilyeva E.V.</i>	71
INCLUSION OF RUSSIAN UNIVERSITIES IN QUACQUARELLI SYMONDS RANKING <i>Zhang He</i>	77
MULTIFACTORIAL ASSESSMENT OF THE EXPORT POTENTIAL OF THE FOREST COMPLEX (ON THE EXAMPLE OF THE Khabarovsk Territory) <i>Shum N.M.</i>	85
FEATURES OF AGRICULTURAL FINANCING: POTENTIAL OF INVESTMENT PLATFORMS <i>Eskiev M.A.</i>	94

УДК 330.4

**ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ
В РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ****¹Бредихина О.А., ²Головин А.А., ³Спицына А.О.**¹ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск,
e-mail: olga_bredihina_a@mail.ru;²ГОВАУ ВО «Курской области «Курская академия государственной и муниципальной службы»,
Курск, e-mail: cool.golovin2011@yandex.ru;³Курский филиал Финансового университета, Курск, e-mail: spicyna1984@mail.ru

В данной статье авторами рассматривается практика использования экономико-математических инструментов в решении задачи оптимизации производственных процессов. В ходе исследования был рассмотрен экономический процесс выбора объема производства двух схожих товаров. Математические инструменты способны решить как задачу максимизации прибыли, так и задачу снижения затрат. Поскольку максимизация прибыли, в том числе, определяется снижением затрат, то первая задача была определена как приоритетная. Первоначальным этапом достижения цели задачи были определены ограничения в ресурсах и спросе. Далее была построена математическая модель линейного программирования. В заключение при визуализации графическим методом полученной модели был получен оптимальный план производства. Путем корректировки условий задачи и отказа от ограничений был получен нецелочисленный ответ, что недопустимо в условиях реального производства. Поскольку простое округление может не обеспечить оптимальности производства, графическим методом для целочисленного программирования были рассчитаны оптимальные объемы производства. Таким образом, использование рассмотренных в работе математических инструментов в полной мере позволяет решать задачу нахождения оптимального объема производства. При этом указанные инструменты лишены необходимой гибкости, что актуально в условиях высокой изменчивости экономических систем.

Ключевые слова: экономика, математика, линейное программирование, оптимальный план производства, максимальная прибыль, геометрический метод

**ECONOMIC AND MATHEMATICAL METHODS AND TOOLS
IN SOLVING THE OPTIMIZATION PROBLEM****¹Bredihina O.A., ²Golovin A.A., ³Spitsyna A.O.**¹South-West state university, Kursk, e-mail: olga_bredihina_a@mail.ru;²Kursk Region Kursk Academy of State and Municipal Service, Kursk, e-mail: cool.golovin2011@yandex.ru;³Kursk Branch of the Financial University, Kursk, e-mail: spicyna1984@mail.ru

In this article, the authors consider the practice of using economic and mathematical tools in solving the problem of optimization of production processes. In the course of the study, the economic process of choosing the volume of production of two similar goods was considered. Mathematical tools are able to solve both the problem of maximizing profits and the problem of reducing costs. Since profit maximization, among other things, is determined by cost reduction, the first task was defined as a priority. The first step in achieving the goal of the task was to determine the constraints in resources and demand. Then a mathematical model of linear programming was built. In conclusion, having visualized the obtained model with the help of graphical method the optimal production plan was obtained. Having corrected the problem conditions, having abandoned the restrictions, the non-numerical answer has been received, which is inadmissible in the conditions of the real production. Since simple rounding may not ensure the optimality of production, the optimal production volumes were obtained by the graphical method for integer programming. Thus, the use of the mathematical tools considered in the paper fully allows us to solve the problem of finding the optimal production volume. At the same time, they do not lack the necessary flexibility, which is relevant in conditions of high variability of economic systems.

Keywords: economics, mathematics, linear programming, optimal production plan, maximum profit, geometric method

Использование математических методов способствовало зарождению экономической науки. Применение математики к экономике обеспечило исследование и объяснение изменения спроса и предложения, рыночного равновесия, построения производственной функции и т.д. Математика на макроуровне обеспечивает решение задач выбора монетарной политики, формирования антициклической политики, прогнозирования экономического роста, за-

нятости, объемов внешней торговли и изменения мировых рынков. На микроуровне математика решает задачи оценки и предсказания изменения спроса, предложения, поведения потребителей, оказывающихся под влиянием различных факторов, но наибольшую ценность математика несет в ее применении в организации производства. Вопрос выбора направления хозяйственной деятельности является наиболее важным для предприятия, поскольку оно всег-

да стремится максимизировать прибыль, а следовательно, снизить затраты и увеличить выручку. Данной цели можно достичь, применяя математические инструменты в поиске оптимальной производственной политики, обеспечивающей максимальную прибыль [1, с. 936].

Целью исследования является изучение практики применения экономико-математических методов в решении задачи оптимизации производственных процессов, снижения затрат и максимизации прибыли.

Объектом исследования выступают производственно-экономические отношения, возникающие в процессе планирования хозяйственной деятельности, оптимизации производственных процессов, сокращения затрат и максимизации прибыли хозяйствующих субъектов.

Материалы и методы исследования

В исследовании производилась оптимизация производства двух видов напитков с использованием графического метода линейного программирования, также рассматривался случай его применения для целочисленного линейного программирования. Наглядная интерпретация исходных и полученных в ходе работы данных была произведена в табличной и графической форме.

Материалы исследования были сформированы на основе работ отечественных и зарубежных ученых, опубликованных в ведущих рецензируемых изданиях из перечней ВАК и включаемых в международные базы данных, а также на основе учебно-методических работ.

Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотрим простой, но реальный экономический процесс. Например, имеется фирма, которая выпускает 2 вида напитков: пиво и квас. Для изготовления пива используются 4 исходных продукта: вода, солодовый концентрат, сахар, дрожжи. Для изготовления кваса используются 4 исходных продукта: вода, хлебный концентрат, сахар, дрожжи. Сырье следует подбирать таким образом, чтобы оно использовалось и для одного, и для другого продуктов, в данном случае общими ресурсами являются вода, сахар и дрожжи. Также возможны случаи использования определенного сырья только для одного из конечных продуктов производства: так, для пива требуется солодовый, а для кваса – хлебный концентрат.

Следующий момент, на который нужно обратить внимание, – это количественные данные, т.е. расходы исходных продуктов на 1 л продукции и суточные запасы (табл. 1).

Таблица 1
Исходные данные модели
(начальное условие)

Исходный продукт	Расход на 1 л		Запасы
	Пиво	Квас	
Вода	1,2	1,1	462 л
Солодовый концентрат	90	–	22 500 г
Хлебный концентрат	–	30	12 000 г
Сахар	20	50	20 000 г
Дрожжи	10	7	3 500 г

Кроме требований к запасам сырья, могут предъявляться и иные. Например, в связи с проведением чемпионата мира по футболу суточный спрос на пиво превышает спрос на квас, однако не более чем в 3 раза. Кроме того, установлено, что спрос на пиво не превышает 80 л за сутки. Для упаковки продукции фирма использует пластиковые бутылки объемом 1 л и в день может использовать не более 400 бутылок.

Обычно бывают два основных вопроса: составить оптимальный план производства продукции либо с наибольшей прибылью, либо с наименьшими затратами. Выбираем наибольшую прибыль, однако не хватает данных о цене продукции, значит, их следует добавить [2, с. 45].

Розничная цена за 1 л пива составляет 100 рублей, за 1 л кваса – 50 рублей. Целью экономико-математической задачи является найти количество пива и кваса, которое должна производить фирма, чтобы прибыль от реализации была наибольшей.

При введении переменных нужно отталкиваться от вопроса задачи, поэтому за x_1 и x_2 примем соответственно количество пива и кваса, выпускаемое фирмой в сутки, выраженное в литрах, значит, по смыслу задачи $x_1 \geq 0$, $x_2 \geq 0$. Для изготовления напитков требуется определенное соотношение ресурсов, а также нужно учесть, что потребление ресурсов не может превышать их запасов, значит, определены первые условия системы ограничений:

$$\begin{cases} 1,2x_1 + 1,1x_2 \leq 462, & (S_1) \\ 90x_1 \leq 22500, & (S_2) \\ 30x_2 \leq 12000, & (S_3) \\ 20x_1 + 50x_2 \leq 20000, & (S_4) \\ 10x_1 + 7x_2 \leq 3500, & (S_5) \end{cases}$$

Здесь используются ресурсы: S_1 – вода, S_2 – солодовый концентрат, S_3 – хлебный концентрат, S_4 – сахар, S_5 – дрожжи.

Далее нужно перевести оставшиеся дополнительные условия о суточной разнице спроса на напитки, об ограничениях в количестве 400 бутылок и в количестве

пива 80 л, т.е. дописать условия $x_1 - 3x_2 \leq 0$, $x_1 + x_2 \leq 400$ и $x_1 \leq 80$. Эти неравенства соответствуют ресурсам: S_6 – разница суточных спросов пива и кваса, S_7 – количество используемых бутылок, S_8 – спрос на пиво в сутки.

Целевая функция – это прибыль от реализации продаж, значит, $F = 100x_1 + 50x_2 \rightarrow \max$.

Задачи линейного программирования характеризуются некоторыми общими чертами. В каждой из них элементы решения представляют собой ряд неотрицательных переменных. Требуется также выбрать значения этих переменных, чтобы: выполнялись некоторые ограничения, имеющие вид линейных неравенств или неравенств относительно переменных; некоторая линейная функция F тех же переменных обращалась в максимум (минимум) [3, с. 11]. Полученная математическая модель производства относится к классу задач линейного программирования: найти $F = 100x_1 + 50x_2 \rightarrow \max$ при системе огра-

$$\text{ничений} \left\{ \begin{array}{l} 1,2x_1 + 1,1x_2 \leq 462, \\ 90x_1 \leq 22500, \\ 30x_2 \leq 12000, \\ 20x_1 + 50x_2 \leq 20000, \\ 10x_1 + 7x_2 \leq 3500, \\ x_1 - 3x_2 \leq 0, \\ x_1 + x_2 \leq 400, \\ x_1 \leq 80, \\ x_j \geq 0, j = \overline{1,2}. \end{array} \right.$$

Используя алгоритм графического метода, необходимо:

1) построить область допустимых решений;

2) отметить вектор $\vec{q}$, который проходит через точки $(0;0)$ и $(c_1; c_2)$, где c_1 и c_2 – коэффициенты при переменных в целевой функции. При определении максимума целевой функции направление вектора будет от точки $(0;0)$ к точке $(c_1; c_2)$, а при определении минимума – от точки $(c_1; c_2)$ к точке $(0;0)$;

3) изобразить линию уровня, проходящую через начало координат, т.е. прямую $c_1 \cdot x_1 + c_2 \cdot x_2 = 0$;

4) линию уровня переместить в направлении вектора $\vec{q}$. Перемещение линии уровня производится до тех пор, пока у нее не окажется только одна общая точка с областью допустимых решений. Эта точка определяет единственное решение задачи линейного программирования и будет точкой экстремума.

Границы области допустимых решений находятся из системы ограничений

путем замены знаков неравенств равен-

$$\text{ствами, т.е.} \left\{ \begin{array}{l} 1,2x_1 + 1,1x_2 = 462, \quad (1) \\ 90x_1 = 22500, \quad (2) \\ 30x_2 = 12000, \quad (3) \\ 20x_1 + 50x_2 = 20000, \quad (4) \\ 10x_1 + 7x_2 = 3500, \quad (5) \\ x_1 - 3x_2 = 0, \quad (6) \\ x_1 + x_2 = 400, \quad (7) \\ x_1 = 80. \quad (8) \end{array} \right.$$

Вектор $\vec{q}$ будет направлен от начала координат к точке $(100; 50)$, однако в целях удобства масштаба рисунка можно удвоить координаты, получив в итоге $\vec{q}(200;100)$.

Линия уровня $F = 0$ или $100x_1 + 50x_2 = 0$ перемещается в направлении вектора $\vec{q}$ до тех пор, пока линия уровня и область допустимых решений не будут иметь одну общую точку (на рис. 1(а) эта точка В). При этом значение целевой функции в этой точке равно $F_{\max} = F(80, 320) = 24000$.

Подводя итог, можно отметить, что графическим способом был найден оптимальный план производства, а именно: если фирма будет производить за сутки 80 литровых бутылок пива и 320 литровых бутылок кваса, то можно получить наибольшую прибыль от продаж в размере 24 тыс. руб.

При решении многих экономических задач приходится рассматривать величины, принимающие только целые значения в силу своего экономического содержания. Подобные задачи относятся к задачам целочисленного линейного программирования [4].

Поскольку в результате решения задачи уже получилось решение $x_1 = 80$, $x_2 = 320$, то для целочисленного линейного программирования изменим условия. Запасы солодового концентрата равны 23 400 г, отсутствуют условия о том, что спрос на пиво не превышает 80 л за сутки и в день может использоваться не более 400 бутылок. Розничная цена за 1 л пива составит 180 рублей, за 1 л кваса – 140 рублей. Изменение условий задачи повлияет на составление математической модели. Теперь необходимо найти $F = 180x_1 + 140x_2 \rightarrow \max$ при системе

$$\text{ограничений} \left\{ \begin{array}{l} 1,2x_1 + 1,1x_2 \leq 462, \\ 90x_1 \leq 23400, \\ 30x_2 \leq 12000, \\ 20x_1 + 50x_2 \leq 20000, \\ 10x_1 + 7x_2 \leq 3500, \\ x_1 - 3x_2 \leq 0, \\ x_j \geq 0, j = \overline{1,2}. \end{array} \right.$$

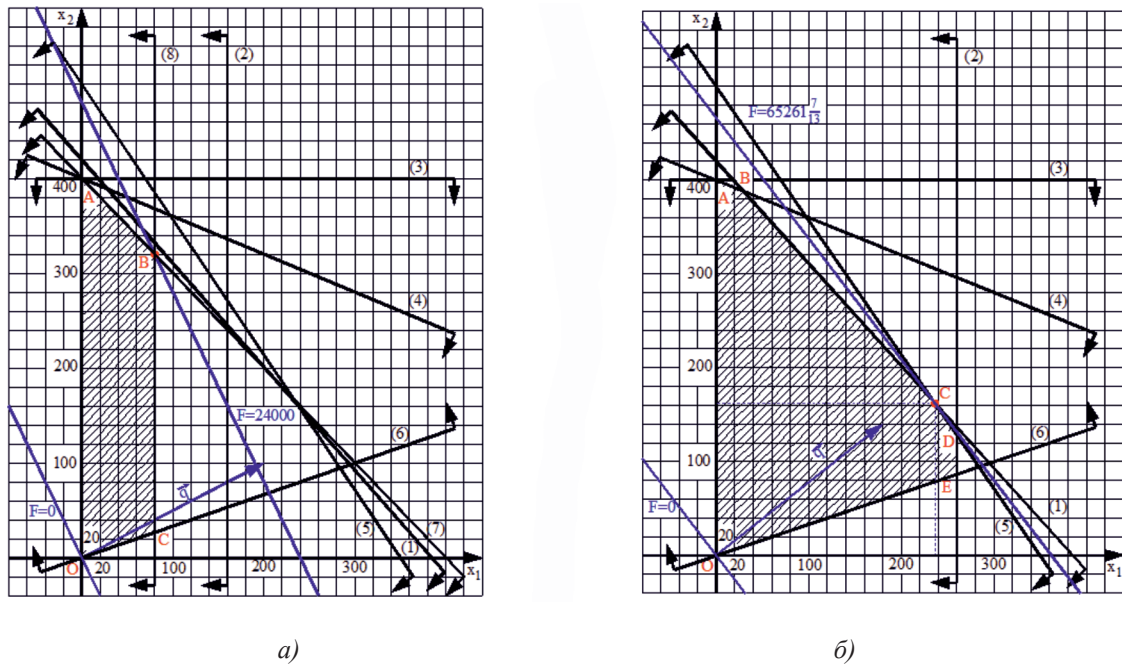


Рис. 1. Нахождение оптимального решения графическим методом для начального условия (а) и измененного условия (б)

Границы области допустимых решений также изменяются в соответствии с новой

системой, т.е.

$$\begin{cases} 1,2x_1 + 1,1x_2 = 462, & (1) \\ 90x_1 = 23400, & (2) \\ 30x_2 = 12000, & (3) \\ 20x_1 + 50x_2 = 20000, & (4) \\ 10x_1 + 7x_2 = 3500, & (5) \\ x_1 - 3x_2 = 0, & (6) \end{cases}$$

а вектор $\vec{q}$ будет направлен от начала координат к точке (180;140).

По рис. 1(б) точка оптимума – это точка С пересечения прямых (1) и (5); поскольку по графику видно, что она имеет нецелочисленные значения по осям координат, то найти координаты точки С мож-

но, решив систему $\begin{cases} 1,2x_1 + 1,1x_2 = 462, \\ 10x_1 + 7x_2 = 3500, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 = 236\frac{12}{13}, \\ x_2 = 161\frac{7}{13}, \end{cases}$ а целевая функция примет значение $F_{\max} = F\left(236\frac{12}{13}, 161\frac{7}{13}\right) = 65261\frac{7}{13}$.

Как видно из решения, фирме необходимо выпустить $236\frac{12}{13}$ литровых бутылок пива и $161\frac{7}{13}$ бутылок кваса. Сделать это,

конечно, не получится, поэтому требуется целочисленный ответ. Не всегда округление до целого значения в меньшую сторону обоих чисел дает наибольшую возможную прибыль, это зависит от соотношений сырья и его запасов, прибыли от продаж обоих напитков и иного, поэтому для нахождения целочисленного оптимума нужно увеличить часть рисунка возле точки С так, чтобы видна была каждая точка с целыми координатами в этой области.

Линию уровня $F = 65261\frac{7}{13}$ двигаем в направлении, обратном направлению вектора $\vec{q}$, до тех пор, пока не найдем первую целочисленную точку. Если есть сомнения в нескольких точках, можно их координаты подставить в целевую функцию и выбрать среди полученных значений наибольшее (рис. 2) [5].

Определим значения целевой функции для точек Х(237;161) и М(236;162), эти точки принадлежат области допустимых решений системы ограничений и являются ближайшими к точке оптимума С: $F(X) = 180 \cdot 237 + 140 \cdot 161 = 65200$; $F(M) = 180 \cdot 236 + 140 \cdot 162 = 65160$. Тогда $F_{\max \text{ цел}} = F(237, 161) = 65200$.

Перейдем к анализу полученных решений. На рис. 1(а) и 1(б) можно увидеть, что не все прямые являются контурами границы области допустимых решений.

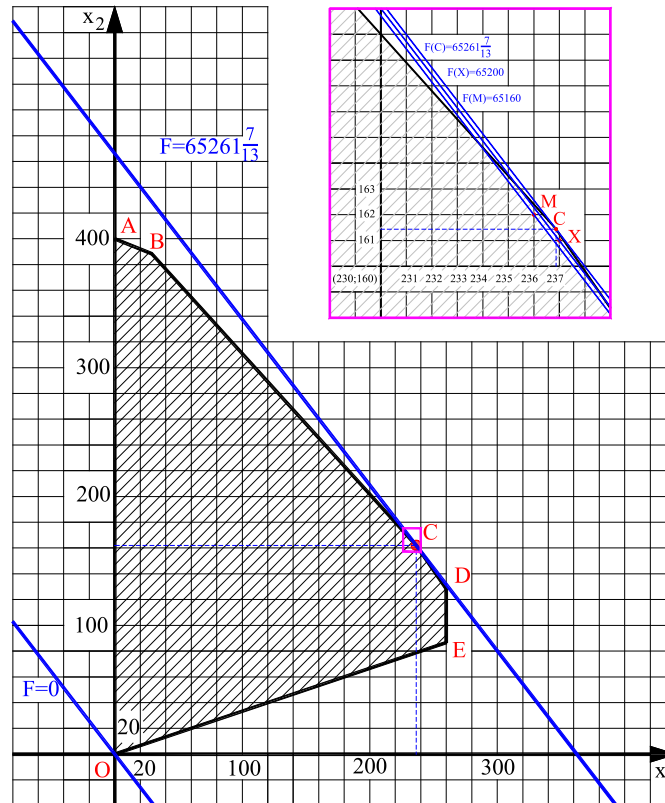


Рис. 2. Нахождение оптимального решения графическим методом для целочисленного программирования

Так, на рис. 1(а) область ограничена только прямыми (6), (7) и (8), а также осями координат, следовательно, условия системы ограничений, соответствующие прямым (1), (2), (3), (4) и (5), являются избыточными. На рис. 1(б) лишним является условие о ресурсе «хлебный концентрат», т.е. условие, соответствующее прямой (3). Все это говорит о том, что имелись неточности в определении ограничений.

На этом этапе нужно еще раз вернуться к началу и убрать лишние неравенства или скорректировать ограничения. Задача считается качественной, если каждое условие образует одну из сторон многоугольника решений. Если, например, сдвинуть некоторые прямые или изменить их наклон, то они уже будут давать новые стороны области решений. Таким образом, можно уменьшить либо количество неравенств в системе, либо запасы, пропорции и т.д.

Создадим итоговое условие задачи. Имеется фирма, которая выпускает 2 вида напитков: пиво и квас. Для изготовления пива используются 4 исходных продукта: вода, солодовый концентрат, сахар, дрожжи. Для изготовления кваса используются 4 исходных продукта: вода, хлебный кон-

центрат, сахар, дрожжи. Расходы исходных продуктов на 1 л продукции и суточные запасы приведены в табл. 2.

Таблица 2
Исходные данные задачи
(итоговое условие)

Исходный продукт	Расход на 1 л		Запасы
	Пиво	Квас	
Вода	1,3	1,1	470 л
Солодовый концентрат	90	—	23 400 г
Хлебный концентрат	—	30	10 500 г
Сахар	20	50	18 000 гр
Дрожжи	10	7	3 370 г

В связи с проведением чемпионата мира по футболу суточный спрос на пиво превышает спрос на квас, однако не более чем в 3 раза. Для упаковки продукции фирма использует пластиковые бутылки объемом 1 л и в день может использовать не более 400 бутылок. Розничная цена за 1 л пива составляет 100 рублей, за 1 л кваса – 50 рублей.

Необходимо найти количество пива и кваса, которое должна производить фирма, чтобы прибыль от реализации продаж была наибольшей.

Математическая модель данной задачи имеет вид:

$$\text{найти } F = 100x_1 + 50x_2 \rightarrow \max \text{ при системе ограничений } \begin{cases} 1,3x_1 + 1,1x_2 \leq 470, \\ 90x_1 \leq 23400, \\ 30x_2 \leq 10500, \\ 20x_1 + 50x_2 \leq 18000, \\ 10x_1 + 7x_2 \leq 3370, \\ x_1 - 3x_2 \leq 0, \\ x_1 + x_2 \leq 400, \\ x_j \geq 0, j = \overline{1,2}. \end{cases}$$

Отметим границы области допустимых решений:

$$\begin{cases} 1,3x_1 + 1,1x_2 = 470, & (1) \\ 90x_1 = 23400, & (2) \\ 30x_2 = 10500, & (3) \\ 20x_1 + 50x_2 = 18000, & (4) \\ 10x_1 + 7x_2 = 3370, & (5) \\ x_1 - 3x_2 = 0, & (6) \\ x_1 + x_2 = 400. & (7) \end{cases}$$

Удваиваем коэффициенты перед неизвестными целевой функции, получив вектор $\vec{q}(200;100)$. Точка оптимума $G(260;110)$ (рис. 3) дает значение целевой функции $F_{\max} = F(260, 110) = 31500$.

Решение экономических задач с использованием методов математического моделирования позволяет осуществлять эффективное и рациональное управление производственным процессом на уровне прогнозирования и планирования экономических ситуаций [6, с. 9].

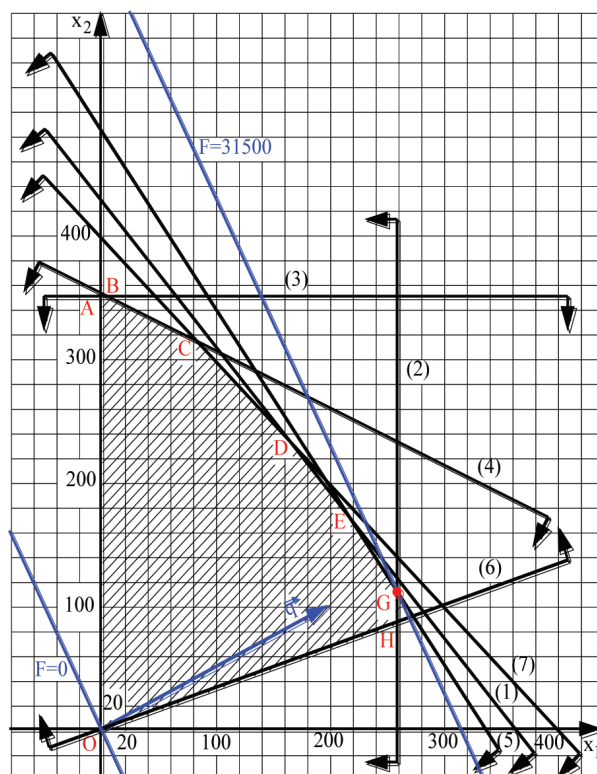


Рис. 3. Нахождение оптимального решения графическим методом для итогового условия

Приведенное исследование показало, что для получения наибольшей прибыли в размере 31,5 тыс. рублей фирме нужно производить за сутки 260 литровых бутылок пива и 110 литровых бутылок кваса.

В дальнейшем можно продолжить этот проект с помощью использования симплексного метода и двойственной задачи, сравнивать полученные разными методами результаты, например отметить, что допустимые симплексные решения X_1 , X_2 , X_3 содержат координаты $(x_1; x_2)$ точек О, Н и G (рис. 3):

$$X_1 = (0 \quad 0 \quad 470 \quad 23400 \quad 10500 \quad 18000 \quad 3370 \quad 0 \quad 400),$$

$$X_2 = \left(260 \quad \frac{260}{3} \quad \frac{110}{3} \quad 0 \quad 7900 \quad \frac{25400}{3} \quad \frac{490}{3} \quad 0 \quad \frac{160}{3} \right),$$

$$X_{\text{опт}} = X_3 = (260 \quad 110 \quad 11 \quad 0 \quad 7200 \quad 7300 \quad 0 \quad 70 \quad 30).$$

Современная математика является для экономики, управления и финансов не только инструментом количественного расчета, но и методом исследования, а также средством формулировки задач исследования [7, с. 190].

Выводы

Таким образом, использование математических методов позволит добиться высоких результатов в решении экономических задач производства продукции. Навыками экономиста, необходимыми для решения экономических задач, являются умения переводить поставленные условия в математические операции, отрабатывать алгоритмы математических методов и способов решения. Заключительным этапом решения экономических задач являются корректировка и анализ полученных данных, что также требует математических знаний и соответствующих навыков. Математическая подготовка позволяет экономисту не только выполнять действия по определенному алгоритму, но и изменять условия и анализировать полученные результаты.

Список литературы

Sager S., Barth C.M., Diedam H., Engelhart M., Funke J. Optimization as an analysis tool for human complex problem solving. Siam journal on optimization. 2021. V. 21(3). P. 936–959. DOI: 10.1137/11082018X.

Математика для экономистов: от Арифметики до Эконометрики: учебно-справочное пособие / под общ. ред. Н.И. Кремера. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2014. 724 с.

Гераськин М.И., Клентак Л.С. Линейное программирование: учебное пособие. Самара: Изд-во СГАУ, 2014. 104 с.

Бредихина О.А., Фильчакова С.В., Головин Ар.А. Использование математических способов и методов при решении задач в области экономики // Вестник Евразийской науки. 2019. Т. 11. № 5. [Электронный ресурс]. URL: <https://esj.today/PDF/56ECVN519.pdf> (дата обращения: 15.09.2021).

Бредихина О.А., Фильчакова С.В., Головин Ар.А. Формирование межпредметных связей экономики и математики при решении математических задач // Вестник Евразийской науки. 2019. Т. 11. № 2. [Электронный ресурс]. URL: <https://esj.today/PDF/62ECVN219.pdf> (дата обращения: 15.09.2021).

Сбродова О.Д. Применение метода линейного программирования в оптимизации производства хлебобулочных изделий // Human progress. 2018. Т. 4. № 3. [Электронный ресурс]. URL: http://progress-human.com/images/2018/Tom4_3/Sbrodova.pdf (дата обращения: 15.09.2021).

Куляшова Н.М., Карпюк И.А. Применение математической теории в экономической практике // Вестник Мордовского университета. 2014. № 4. С. 185–191. DOI: 10.15507/VMU.024.201403.185.

УДК 330

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА

Бухарицин А.П.*Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды,
ГВЦ «Росгидромета», Москва, e-mail: a.bukharitsin@gmail.com*

Статья посвящена методологии и проблемам оценки эффективности технологий космического дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Рассматривается сущность ДЗЗ, его роль в народном хозяйстве, обосновывается актуальность оценки эффективности использования технологий ДЗЗ. Исследуется специфика оценки технической, социальной и экономической эффективности дистанционного зондирования. Особое внимание в статье уделено существующим проблемам оценки и повышения экономической эффективности ДЗЗ в России. Информация, полученная с помощью систем ДЗЗ, служит для получения всевозможных эффектов (результатов), в том числе: экономического эффекта (рост доходов и оптимизация издержек хозяйствующих субъектов и территориальных образований: городов, регионов, стран); социального эффекта (создание рабочих мест, мониторинг природной среды, метеорологические исследования, прогнозирование и минимизация негативных последствий стихийных бедствий и катастроф); технического эффекта (оптимизация технологий получения и обработки информации). Эффективность технологий дистанционного зондирования проявляется в процессе формирования добавленной стоимости, создания новых рабочих мест, обслуживания потребителей данных ДЗЗ и т.д. Существуют прямые эффекты, которые возникают непосредственно в результате решения задач хозяйствующих субъектов, связанных с использованием данных ДЗЗ, и косвенные, возникающие в связи с влиянием этих задач на смежные сферы деятельности.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, оценка эффективности, техническая эффективность, социальная эффективность, экономическая эффективность

PROBLEMS OF EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF TECHNOLOGIES FOR REMOTE SENSING OF THE EARTH FROM SPACE

Bukharitsin A.P.*Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring,
MCC of «Roshydromet», Moscow, e-mail: a.bukharitsin@gmail.com*

The article is devoted to the methodology and problems of evaluating the effectiveness of remote sensing technologies. The essence of remote sensing, its role in the national economy is considered, the relevance of assessing the effectiveness of the use of remote sensing technologies is justified. The specifics of assessing the technical, social and economic efficiency of remote sensing are investigated. Special attention is paid to the existing problems of assessing and improving the effectiveness of remote sensing in Russia. The remote sensing information serves to obtain all kinds of effects (results), including: economic effect (income growth and cost optimization of economic entities and territorial entities: cities, regions, countries); social effect (job creation, environmental monitoring, meteorological research, forecasting and minimizing the negative consequences of natural disasters and catastrophes); technical effect (optimization of technologies for obtaining and processing information). The effectiveness of remote sensing technologies is manifested in the process of creating added value, creating new jobs, servicing remote sensing data consumers, etc. There are direct effects that arise directly as a result of solving the tasks of economic entities related to the use of remote sensing data, and indirect ones that arise in connection with the impact of these tasks on related areas of activity.

Keywords: remote sensing of the Earth, efficiency assessment, technical efficiency, social efficiency, economic efficiency

В последние десятилетия одним из наиболее эффективных инструментов получения объективной информации о состоянии земной поверхности является дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) с помощью атмосферных и космических летательных аппаратов. ДЗЗ позволяет изучать природные и искусственные объекты как на суше, так и на поверхности водоемов, а также заниматься исследованиями атмосферных явлений. Успешность и эффективность использования технологий дистанционного зондирования подтверждена результатами трудов множества ученых. Технологии ДЗЗ активно развиваются, с их помощью решается широкий спектр фундаментальных

и прикладных задач. В частности, Всемирная метеорологическая организация приводит данные, согласно которым 82 % от всех данных, используемых для прогнозирования погоды, получены с помощью космических аппаратов.

В последние годы перед потребителями и поставщиками информации ДЗЗ остро стоит проблема оценки эффективности используемых технологий. Эффективность — это способность объекта давать полезные эффекты при его использовании по прямому назначению. Оценка эффективности является важным этапом подготовки к внедрению и эксплуатации различных технологий. Она позволяет обосновать целесообразность

ность инвестиций, спланировать затраты и результаты, выбрать оптимальные параметры использования технических систем.

Цель настоящей статьи – сформировать представление о методологии и проблемах оценки эффективности технологий дистанционного зондирования Земли из космоса.

Материалы и методы исследования

Стратегия исследования состоит в том, чтобы собрать, проанализировать и интерпретировать информацию из различных источников по вопросам технической, экономической и социальной эффективности технологий ДЗЗ.

Методологическую основу исследования составляет системный подход. В работе применялись общенаучные методы: анализ и синтез, индукция и дедукция, восхождение от абстрактного к конкретному.

Результаты исследования и их обсуждение

Дистанционным зондированием принято называть получение данных об объектах без установления с ними физического контакта. Однако данное определение необходимо конкретизировать. Прежде всего, подразумевается, что при использовании технологий ДЗЗ информация собирается при помощи технических средств. Кроме того, объекты находятся на значительном расстоянии от технических средств. В этом заключается основное отличие ДЗЗ от других методов бесконтактных исследований, таких как медицинская диагностика, неразрушающий контроль различных материальных объектов и т.д. Следует отметить также, что при дистанционном зондировании Земли активно используется инструментальный косвенных измерений [1].

Помимо исследований объектов на поверхности суши и водоемов, а также атмосферных исследований, в последнее время интенсивно развиваются подповерхностные исследования с использованием технологий ДЗЗ. Применение технологий дистанционного изучения характеристик тропосферы позволяет повысить безопасность авиационного сообщения.

Основным преимуществом ДЗЗ является высокая скорость получения информации о значительных площадях земной поверхности или объемах атмосферы. Кроме того, дистанционное зондирование позволяет исследовать объекты, изучение которых другими методами невозможно или крайне затруднительно. Дистанционное зондирование Земли может использоваться совместно с другими технологиями. Например, для оценки состояния верхних слоев

атмосферы параллельно с традиционными методами, основанными на использовании шаров-зондов, применяются сложные методики дистанционного зондирования.

В число объектов, мониторинг которых осуществляется с помощью ДЗЗ, входят:

- атмосферные явления (облачность, осадки, потоки воздушных масс, излучения, аэрозоли, атмосферное электричество);
- водоемы (морские течения, ледовая обстановка, уровень воды);
- поверхность суши (рельеф, растительность, искусственные объекты).

Данные, получаемые при помощи технологий ДЗЗ, используются в различных отраслях народного хозяйства. Объемы рынка данных ДЗЗ стабильно растут [2].

Технологии ДЗЗ требуют высоких затрат, особенно это относится к зондированию с помощью космических аппаратов. Тем не менее данные технологии позволяют получать значительный экономический эффект. Также важно, что дистанционный мониторинг Земли дает возможность сохранять человеческие жизни за счет своевременного прогнозирования опасных природных явлений, стихийных бедствий и техногенных катастроф. Таким образом, вложение значительных финансовых, материальных и человеческих ресурсов в развитие отрасли ДЗЗ является оправданным.

Системы ДЗЗ используются для сбора и обработки информации, имеющей заранее определенные пространственные, временные и спектральные параметры. Эта информация служит для получения всевозможных эффектов (результатов), в том числе:

- экономического эффекта (рост доходов и оптимизация издержек хозяйствующих субъектов и территориальных образований: городов, регионов, стран);
- социального эффекта (создание рабочих мест, мониторинг природной среды, метеорологические исследования, прогнозирование и минимизация негативных последствий стихийных бедствий и катастроф);
- технического эффекта (оптимизация технологий получения и обработки информации).

Существуют прямые эффекты технологий ДЗЗ, которые возникают непосредственно в результате решения проектных задач, и косвенные, возникающие в связи с влиянием этих технологий на смежные сферы деятельности. Также эффекты можно классифицировать на внутриотраслевые и внешние. При этом вторые могут быть гораздо более значимыми, чем первые. На основе анализа возникающих эффектов выделяются критерии эффективности и задаются соответствующие шкалы оценок.

Технические критерии эффективности позволяют оценить технико-технологические характеристики ДЗЗ, сформировать представление о качестве, релевантности и объеме получаемых и обрабатываемых данных.

Социальные критерии позволяют охарактеризовать влияние используемых технологий на уровень жизни населения, его занятость и доходы, на уровень социально-го обеспечения и безопасности.

С помощью экономических критериев оценивается влияние технологий ДЗЗ на снижение затрат и уровень доходов в народном хозяйстве, а также на итоговые финансовые результаты хозяйствующих субъектов с учетом фактора времени и возможностей альтернативного вложения денежных средств.

На практике достаточно сложно разграничить факторы, определяющие экономическую, техническую и социальную эффективность использования технологий ДЗЗ в связи с тем, что данные факторы тесно связаны между собой. Выделяют потенциальную и реальную эффективность, которые определяются, исходя из поставленных задач, наличия необходимых данных и используемых методик оценки.

К наиболее важным критериям технической эффективности технологий дистанционного зондирования Земли из космоса относятся производительность съемки и периодичность наблюдений.

Производительность съемки характеризует информативность снимков и объем данных, получаемых с помощью космических аппаратов. Спутники, оснащенные современным оптико-электронным оборудованием, могут осуществлять следующие виды съемки:

- зондирование объектов на поверхности суши или водоемов;
- съемка определенных площадей земной поверхности;
- стереоскопическая съемка маршрутов.

В качестве критериев производительности спутниковой ДЗЗ-съемки используется количество отснятых объектов наблюдения и площадь отснятой земной поверхности за период активной эксплуатации спутника [3]. При использовании космического аппарата необходимо оптимально подбирать параметры съемочной аппаратуры для максимизации производительности за один оборот спутника вокруг Земли.

При эксплуатации спутника ДЗЗ на производительность съемки оказывают влияние надежность космического аппарата и атмосферные условия (облачность). На-

дежность спутника определяется надежностью бортовых систем и их отдельных компонентов в различных режимах функционирования с учетом эффективности систем резервирования [4]. В случае проблем в работе бортовых систем процесс съемки осложняется или прекращается, в результате чего снижается производительность.

Значимым критерием технической эффективности космических технологий дистанционного зондирования является периодичность наблюдения. Этот критерий определяется как период времени между двумя смежными (соседними) съемками одного объекта наблюдения. Периодичность является стохастической величиной, в связи с чем она оценивается с использованием законов распределения. Для оценки периодичности наблюдения применяются следующие количественные показатели: математическое ожидание, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации, доверительные интервалы и т.д. Периодичность наблюдения также может оцениваться с использованием вероятностных критериев. В частности, может определяться вероятность снижения периодичности за пределы определенного уровня.

На периодичность космической съемки со спутников дистанционного зондирования Земли влияет множество факторов, среди которых следует выделить:

- характеристики орбиты и параметры съемочного оборудования (предельные углы отклонения оптической оси от надира, ширина полосы обзора);
- географическая широта, на которой находится объект наблюдения, расположение объекта в световом пятне или за его пределами;
- характер использования различных видов съемки для целей ДЗЗ, параметры маршрутов съемки, циклограммы работы бортового и наземного оборудования

В число критериев оценки социальной эффективности технологий дистанционного зондирования Земли входят:

- увеличение численности рабочих мест в народном хозяйстве, которое, в свою очередь, определяет рост добавленной стоимости;
- рост занятости в космической отрасли и смежных отраслях;
- повышение уровня квалификации специалистов (оценивается как количество специалистов, прошедших дополнительное обучение и подтвердивших повышение своей квалификации через различные оценочные процедуры) [5];
- вклад в развитие малого и среднего предпринимательства (МСП) определя-

ется как количество субъектов МСП, обеспечивающих использование технологий дистанционного зондирования Земли, а также как количество отраслей, привлекаемых для малого бизнеса и связанных с ДЗЗ.

– информационное обеспечение общественных организаций, занимающихся популяризацией науки (количество проведенных лекций и семинаров, количество распространенных информационных материалов и т.д.);

– повышение качества жизни и укрепление здоровья населения (прогнозирование погоды и стихийных бедствий, мониторинг окружающей среды);

– вклад в развитие системы образования (численность выпускников специальных учебных заведений, численность молодых ученых и т.д.).

Одним из наиболее важных вопросов при внедрении технологий ДЗЗ в бизнесе является оценка экономической эффективности, которую компании стремятся выразить количественными показателями. Однако, учитывая, что эффективность бизнеса зависит от множества факторов, дать ее количественную оценку достаточно сложно.

Для оценки экономической эффективности технологий дистанционного зондирования можно использовать одну из множества существующих в настоящее время методик оценки эффективности информационных технологий, после соответствующей адаптации. Выделим следующие типы методик [6]:

1) затратные методики оценки, основывающиеся на методе определения совокупной стоимости владения (CCB, TCO – Total Cost of Ownership), а также производные от этого метода, такие как истинная стоимость владения (RCO – Real Cost of Ownership), совокупная стоимость владения приложениями (TCA – Total Cost of Application);

2) классические методики оценки инвестиционных проектов, в рамках которых определяются такие показатели, как чистый дисконтированный доход (NPV – Net Present Value), внутренняя норма доходности (IRR – Internal Rate of Return), срок окупаемости (Payback), экономически добавленная стоимость (EVA – Economic Value Added);

3) комплексные методики оценки набора финансовых и нефинансовых ключевых показателей эффективности (KPI – Key Performance Indicators), например, сбалансированная система показателей (BSC – Balanced Scorecard) и ее производные

(модель «Stakeholder», пирамида результативности Линча и Кросса).

В качестве примера приведем расчет экономической эффективности проекта по разработке и внедрению программного комплекса (ПК) обработки данных дистанционного зондирования Земли для мониторинга ледовой обстановки на морях IceView. Инициатором проекта является компания «Сателлит Софт».

В ходе анализа определялись следующие величины:

– капитальные затраты на осуществление проекта;

– текущие затраты;

– доходы от реализации продуктов ДЗЗ.

Финансирование капитальных вложений осуществляется за счет собственных средств. Инвестиции осуществлены в январе – марте 2021 г.

Расчет текущих затрат осуществляется в рамках применения методики совокупной стоимости владения. Эта методика позволяет учитывать как прямые, так и косвенные затраты на проект. Для определения статей затрат использовались мнения экспертов (сотрудников отдела разработки ПО), а также опыт других компаний по реализации подобных проектов.

Прогнозные данные по движению денежных потоков (платежей и поступлений) от реализации проекта представлены в табл. 1.

По данным табл. 1 видно, что проект выходит на безубыточность уже в 2022 г. Суммарный чистый денежный поток за пять лет составит 1273805 тыс. руб.

Поскольку элементы денежного потока (CF) и исходная инвестиция (I_0) относятся к разным моментам времени, прямое их сопоставление не отражает реальной картины эффективности инвестиционного проекта. Для решения данной проблемы нужно воспользоваться методом дисконтирования, т.е. свести все элементы обобщенного потока, включая инвестицию, к одному моменту времени. Наиболее простой вариант – дисконтировать поток CF к моменту совершения инвестиции, т.е. рассчитать его приведенную стоимость и сравнить полученную величину с инвестицией I_0 . Для оценки эффективности инвестиционного проекта компании «Сателлит Софт» будем применять наиболее часто используемые показатели: NPV, IRR, PI и срок окупаемости проекта.

Первый показатель – NPV (Net Present Value, чистая текущая стоимость). Он показывает абсолютную величину превышения дисконтированных денежных поступлений над дисконтированными денежными оттоками в результате реализации проекта.

Данный показатель выводится по следующей формуле:

$$NPV = \sum_{k=1}^n \frac{CF_k}{(1+r)^k} - I_0, \quad (1)$$

где I_0 – сумма инвестиций;

CF_k – денежные поступления в периоде k ;

n – продолжительность проекта; r – ставка дисконтирования.

Одной из крайне актуальных задач, которую необходимо решить в процессе выполнения работ по обоснованию и оценке инвестиционного проекта, является задача определения ставки дисконтирования для выполнения соответствующих финансово-экономических расчетов.

По мнению автора работы, из имеющихся вариантов альтернативного вложе-

ния денег наиболее надежным вариантом инвестирования капитала в настоящее время и на перспективу являются валютные облигации Внешэкономбанка. Поскольку эти ценные бумаги носят долгосрочный характер, имеют статус государственных ценных бумаг (высшая категория надежности) и номинированы в долларах США. Доходность по данному инструменту – 12,7%, что может служить индикатором минимального гарантированного уровня доходности инвестирования в российских условиях (т.е. с учетом странового риска) и поэтому может использоваться в качестве значения ставки дисконтирования.

Итак, ставку дисконтирования примем равной 12,7%.

Рассчитаем чистую приведенную стоимость (NPV) – табл. 2.

Таблица 1

Денежные потоки проекта, тыс. руб.

Показатель	2021	2022	2023	2024	2025
Объем продаж	0	314520	377424	452909	543491
Капитальные вложения					
Сервера	346	0	0	0	0
Рабочие станции	460	0	0	0	0
Программное обеспечение	231	0	0	0	0
Сетевое оборудование	17	0	0	0	0
Офисная техника	23	0	0	0	0
Офисная мебель	198	0	0	0	0
Наземный комплекс приема и обработки данных ДЗЗ	3419	0	0	0	0
ИТОГО	4694	0	0	0	0
Текущие издержки					
Аренда офисного помещения	384	384	384	384	384
Оплата услуг связи	130	130	130	130	130
Канцелярские расходы	57	57	57	57	57
Расходы на оплату труда	7560	20520	20520	20520	20520
Оплата услуг провайдера данных ДЗЗ	73	257	257	257	257
Расходы на ремонт и техобслуживание оборудования	68	68	68	68	68
Прочие расходы	16	16	16	16	16
ИТОГО	8288	21432	21432	21432	21432
Денежный поток от операционной деятельности	-8288	293088	355992	431477	522059
Налог на прибыль	0	58618	71198	86295	104412
Чистый денежный поток	-8288	234470	284794	345182	417647
Чистый денежный поток, нарастающим итогом	-8288	226182	510976	856158	1273805

Источник: составлено автором.

Таблица 2

Расчет чистой приведенной стоимости (NPV)

Год	k	Чистый денежный поток (CF _k), тыс. руб.	Чистый дисконтированный денежный поток CF _k /(1+r) ^k , нарастающим итогом, тыс. руб.	Инвестиции (I ₀), нарастающим итогом, тыс. руб.	Чистая приведенная стоимость (NPV), тыс. руб.
2021	1	-8288	-7354	4694	-12048
2022	2	226182	178078	4694	173384
2023	3	510976	356968	4694	352274
2024	4	856158	530711	4694	526017
2025	5	1273805	700621	4694	695927

Источник: составлено автором.

NPV показывает, способен ли проект генерировать достаточно средств, чтобы покрыть все связанные с ним расходы, и если да, то насколько. Так как $NPV = 695927$ (тыс. руб.) > 0 , то проект является выгодным.

Второй показатель – IRR (Internal Rate of Return – внутренняя норма доходности) показывает уровень затрат, при котором совокупные оттоки равны доходам. Иными словами, IRR – это максимально возможный уровень затрат при реализации проекта. Формула для вычисления IRR выглядит следующим образом:

$$\sum_{k=1}^n \frac{CF_k}{(1+IRR)^k} = I_0. \quad (2)$$

Значение внутренней нормы доходности совпадает со значением ставки дисконтирования, при котором чистая текущая стоимость доходов (NPV) обращается в ноль. Для определения IRR составим расчетную таблицу в MS Excel. Ее фрагмент приведен ниже (табл. 3).

Расчетная таблица показывает нам, что NPV обращается в ноль при ставке дисконтирования $636\% < r < 637\%$.

Следовательно, $IRR \sim 636\%$.

Большое значение внутренней нормы доходности говорит о значительном запасе прочности проекта.

Третий показатель – PI (Profit on Investment, индекс доходности инвестиций) – показывает процент отдачи на единицу вложенных средств. PI считается по формуле

$$PI = \left(\sum_{k=1}^n \frac{CF_k}{(1+IRR)^k} \right) : I_0. \quad (3)$$

В отличие от NPV индекс рентабельности инвестиций является относительным показателем: он характеризует уровень доходов на единицу затрат, т.е. эффективность вложений.

Рассчитаем PI:

$$PI = NPV : I_0;$$

$$PI = 695927 / 4694 = 148,2.$$

Таким образом, чистая текущая стоимость превышает инвестиции в 148 раз.

Далее определим срок окупаемости проекта.

Срок окупаемости показывает, за какой период времени совокупный доход от реализации проекта будет равен величине исходных инвестиций.

В случае неравномерного поступления чистой прибыли срок окупаемости рассчитывается по формуле

$$T = n + \frac{\Delta D_{n+1}}{D_{n+1}}, \quad (4)$$

где n – последовательное число периодов (лет), в течение которых инвестиционный взнос остается непокрытым;

$n + 1$ – период, в котором инвестиционные затраты покрываются;

ΔD_{n+1} – часть суммы чистой прибыли периода $n + 1$, необходимая для покрытия инвестиционных затрат;

D_{n+1} – общая сумма чистой прибыли периода.

В нашем проекте (табл. 1):

$$n = 1;$$

$$n + 1 = 2;$$

$$\Delta D_{n+1} = 234470 - 8288 - 4694 = 221488;$$

$$D_{n+1} = 234470.$$

Определим срок окупаемости проекта.

$$T = 1 + (221488 / 234470) = 1,94 \text{ (года)}.$$

Итак, приведенные выше расчеты показывают, что рассматриваемый проект является выгодным.

Оценка затрат на использование технологий ДЗЗ, как правило, не вызывает значительных сложностей. Проблемы часто возникают при идентификации и оценке выгод и эффектов, получаемых хозяйствующим субъектом или территориальным образованием от применения данных дистанционного зондирования и сопутствующих сервисов.

Таблица 3

Определение внутренней нормы доходности

r	k	Cfk/(1+r) ^k					ΣCfk/(1+r) ^k	ΣCfk/(1+r) ^k -I ₀
		2021	2022	2023	2024	2025		
		1	2	3	4	5		
633%		-1132	4221	1303	298	61	4751	57
634%		-1131	4210	1297	297	60	4733	39
635%		-1129	4198	1292	295	60	4716	22
636%		-1128	4187	1287	293	59	4699	5
637%		-1126	4175	1282	292	59	4682	-12
638%		-1125	4164	1276	290	59	4665	-29
639%		-1123	4153	1271	289	58	4648	-46
640%		-1122	4142	1266	287	58	4631	-63

Источник: составлено автором.

Данная проблема сводится к тому, что технологии ДЗЗ не оказывают непосредственного влияния на финансовые результаты хозяйствующих субъектов, а играют скорее посредническую роль. Информация и сервисы, получаемые от систем дистанционного зондирования, повышают эффективность управления ресурсами предприятий, влияют на качество информационных услуг, оказываемых сторонним потребителям. Эффекты от применения ДЗЗ часто проявляются в гармонизации бизнес-процессов предприятия. Таким образом, рассматриваемые технологии представляют собой дополнительный инструментарий, который получает в свое распоряжение менеджмент хозяйствующих субъектов. Руководителям предоставляется возможность принимать более взвешенные управленческие решения на базе более полных и достоверных данных. При этом итоговые финансовые показатели эффективности деятельности хозяйствующего субъекта зависят от того, насколько результативно руководство и персонал предприятия могут интегрировать технологии ДЗЗ в общий технологический контур управления.

Связь между использованием технологий дистанционного зондирования и эффективностью деятельности организации может быть неявной, нейтральной и даже отрицательной. Этот парадокс широко известен в сфере информационных технологий и имеет название «парадокс продуктивности». Он связан со следующими причинами [7]:

1. Ошибки при измерении производительности: традиционные методики применимы лишь с оговорками для определения размера добавленной стоимости, генерируемой с помощью технологий ДЗЗ. В процессе оценки аналитики сталкиваются с множеством методических проблем. В частности, эффекты от использования технологий ДЗЗ, связанные с повышением качества обслуживания клиентов, часто могут быть определены только в нефинансовой форме. В связи с этим полезность от использования спутниковой информации далеко не всегда в полном объеме отражается в статистических данных по эффективности деятельности предприятия.

2. Наличие временного лага между капиталовложениями во внедрение ДЗЗ-технологий и моментом, когда эти технологии начинают оказывать влияние на деятельность хозяйствующего субъекта. Величина лага зависит от уровня сложности внедряемых технологий и, соответственно, от продолжительности обучения персонала работе с ними.

3. Перераспределение финансовых результатов. Эффективность деятельности компаний, активно использующих технологии ДЗЗ, повышается помимо всего прочего вследствие того, что они увеличивают свою рыночную долю за счет компаний-конкурентов. При этом общий финансовый результат игроков рынка можно условно принять за постоянную величину. Таким образом, использование технологий дистанционного зондирования можно считать одним из основных конкурентных преимуществ компаний, работающих на рынках, связанных с применением спутниковой информации.

4. Ошибки в управлении. Во многих случаях капиталовложения во внедрение технологий ДЗЗ осуществляются без проведения тщательного предварительного анализа ситуации и без оценки перспектив использования этих технологий в компании. Часто неэффективность использования данных и сервисов дистанционного зондирования связана с иррациональностью мотивов руководителей.

По результатам анализа практики применения технологий дистанционного зондирования Земли в различных отраслях российского народного хозяйства можно выделить ряд специфических положительных эффектов использования этих технологий.

Одним из таких эффектов является возможность съемки опасных и труднодоступных участков земной поверхности, а также участков с плотной застройкой. При этом затраты на съемку являются относительно небольшими. В отличие от технологий наземных исследований, не требуется согласование с местными и региональными властями, организация экспедиций, привлечение большого числа соответствующих специалистов.

Кроме того, на стоимость использования технологий ДЗЗ положительно влияет возможность варьирования охвата снимка от нескольких квадратных километров до десятков тысяч квадратных километров, в зависимости от поставленных задач [8]. Это позволяет снизить затраты на исследования в расчете на единицу площади в разы и даже в десятки раз по сравнению с наземными исследованиями.

Так, для решения ряда метеорологических задач, которые требуют проводить мониторинг больших площадей, гораздо выгоднее приобретать космические снимки. Цена таких снимков варьируется от 300 до 2500 долларов, в то время как наземный мониторинг аналогичной территории обойдется примерно в 5000 долларов. Также следует учесть, что выполнение таких работ с использованием данных

космического мониторинга является более оперативным.

Для хозяйствующего субъекта важно дать корректную финансовую оценку эффекта, получаемого от использования технологий ДЗЗ. От прозрачности и понятности методики такой оценки зависит успешность внедрения и эксплуатации данных технологий. К числу наиболее релевантных методик в данном случае можно отнести методику системы сбалансированных показателей (ССП) и методику функционально-стоимостного анализа (ФСА). Методика ФСА является весьма наглядной и позволяет сформировать логичный набор показателей. При использовании ССП предприятие получает большую гибкость за счет возможности охватить множество неэкономических критериев, по которым сложно провести количественную оценку. Однако для внедрения этой методики необходимы значительные финансовые затраты, а также затраты рабочего времени на интеграцию методики с системой управленческого учета предприятия.

В процессе оценки экономической эффективности аналитики сталкиваются еще с одной важной проблемой – проблемой получения максимально полной и достоверной информации для оценки. Для ее решения, а также для построения логичных оценочных цепочек рекомендуется строить деревья «цели – факторы». Для их построения следует привлекать квалифицированных специалистов организации на различных управленческих уровнях. При этом данные специалисты должны иметь высокий уровень экспертизы в области управления ресурсами предприятия и всю необходимую информацию по имеющимся у предприятия резервам.

Полученные данные по эффектам от внедрения технологий ДЗЗ необходимо соотносить с издержками на внедрение. Использование данных и сервисов дистанционного зондирования будет являться целесообразным, если выгоды значительно превышают затраты.

Отрицательно на экономическую эффективность ДЗЗ влияет высокая стоимость космических запусков (более 100 млн долл. для одного спутника), которую в последние десятилетия не удалось значительно снизить, несмотря на снижение стоимости элементной базы и повышение конкуренции в отрасли.

Высокий вклад в себестоимость получения информации с помощью ДЗЗ делает необходимость создания и материально-технического обеспечения большого количества наземных станций приема дан-

ных. Кроме того, для обработки, хранения и передачи спутниковой информации заказчикам используется обширная инфраструктура. В этих процессах, а также в процессе поддержки функционирования космических аппаратов задействован большой штат специалистов.

Информация, полученная со спутников, преобразуется в стандартные форматы, привязывается к пространству и времени, осуществляется геометрическая коррекция изображений. Затем, исходя из решаемых задач и требований заказчиков, проводится дешифровка информации и ее визуализация с использованием различных технических инструментов (геоинформационных систем). Рыночная цена таких систем достигает 4 млн руб.

Численность российской орбитальной группировки ДЗЗ в настоящее время невелика, в связи с чем информация ДЗЗ на отечественном рынке в основном иностранного происхождения, что негативно влияет на ее стоимость. В таких условиях российские заказчики, как правило, тщательно взвешивают целесообразность покупки данных у зарубежных поставщиков с учетом слабого развития инфраструктуры обработки и использования этих данных.

Российская инфраструктура для работы с информацией ДЗЗ представлена разрозненными ведомственными программно-аппаратными системами, большинство из которых морально и физически устарели и не способны обрабатывать значительные объемы данных с современных спутников [9]. По оценкам экспертов, в сложившихся условиях, ввиду имеющихся ограничений по получению и качественной обработке спутниковой информации, осложнено решение комплексных задач, особенно когда реализуемые проекты одновременно охватывают несколько регионов.

Именно на примере мультирегionalных проектов хорошо видно, что существующий в нашей стране инструментарий обработки данных дистанционного зондирования в большинстве случаев не позволяет оперативно и качественно решать задачи заказчиков. Получаемые данные часто не имеют нужного уровня релевантности, полноты и достоверности. Качество тематической обработки данных является невысоким. Отсутствуют централизованные хранилища данных в силу того, что разные ведомства не могут договориться между собой по вопросам интеграции информации. В результате воздействия перечисленных факторов эффективность обработки и использования данных дистанционного зондирования Земли в России является от-

носителем низкой, что сдерживает спрос на такую информацию со стороны отечественных и зарубежных заказчиков. Для решения этой проблемы необходим системный подход. Следует повысить качество взаимодействия различных отраслевых структур, инвестировать средства в создание централизованных хранилищ спутниковых данных с использованием общей универсальной ДЗЗ-платформы.

Заключение

Подводя итоги, отметим, что основные проблемы оценки эффективности технологий ДЗЗ связаны с идентификацией и оценкой выгод и эффектов, получаемых организациями-пользователями. Эти проблемы сводятся к тому, что данные технологии не оказывают прямого влияния на финансовые результаты организаций. Это влияние является опосредованным и реализуется через различные деловые процессы. К наиболее значимым положительным эффектам можно отнести улучшение качества информационного обслуживания клиентов, повышение оперативности и снижение трудоемкости решения различных народнохозяйственных задач в секторах, связанных с использованием спутниковых данных.

Связь между использованием технологий дистанционного зондирования и эффективностью деятельности организации может быть неявной, нейтральной и даже отрицательной. Этот парадокс широко известен в сфере информационных технологий и имеет название «парадокс продуктивности». Он связан со следующими причинами: ошибки при измерении производительности, наличие временного лага между капиталовложениями во внедрение технологий ДЗЗ и моментом, когда эти технологии начинают оказывать влияние на деятельность хозяйствующего субъекта, перераспределение финансовых результатов.

Выделен ряд специфических положительных эффектов использования рассматриваемых технологий в народном хозяйстве. Одним из таких эффектов является возможность съемки опасных и труднодоступных участков земной поверхности, а также участков с плотной застройкой. Кроме того, на эффективность использования технологий ДЗЗ положительно влияет возможность значительного варьирования площади охвата снимка.

Отрицательно на экономическую эффективность ДЗЗ влияет высокая стоимость космических запусков, которую в последние десятилетия не удалось значительно сни-

зить. Также эффективность снижает необходимость создания и материально-технического обеспечения большого количества наземных станций приема данных. Кроме того, для обработки, хранения и передачи спутниковой информации заказчикам используется обширная инфраструктура.

Серьезной проблемой оценки экономической эффективности является получение максимально полной и достоверной исходной информации. Для ее решения, а также для построения логичных оценочных цепочек рекомендуется строить деревья «цели – факторы».

Итак, существует множество методик оценки эффективности технологий ДЗЗ. Их использование связано с рядом специфических проблем, которые, тем не менее, на практике успешно решаются при использовании грамотных адаптивных подходов к оценке. Технологии дистанционного зондирования сами по себе не повышают эффективность деятельности организаций, а лишь снабжают менеджмент инструментарием для повышения продуктивности. Отдача от использования данных технологий непосредственно зависит от того, насколько грамотно руководство может интегрировать их в общий управленческий контур.

Список литературы

1. Асмус В.В., Кровотынцев В.А., Милехин О.Е., Соловьев В.И., Успенский А.Б. Использование спутниковых данных ДЗЗ для решения задач гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды // Вопросы электромеханики. Труды ВНИИЭМ. 2008. Т. 105. С. 6–16.
2. Беляев Б.И., Катковский Л.В. Оптическое дистанционное зондирование. Минск: БГУ, 2006. 455 с.
3. Болсуновский М.Л., Дворкин Б.А. Развитие систем ДЗЗ и информационно-аналитического обеспечения данными космической съемки: ближайшие перспективы // Геоинформатика. 2019. № 4. С. 11–17.
4. Гайфуллин Б.Н., Обухов И.А. Автоматизированные системы управления предприятиями стандарта ERP / MRPII. М.: Богородский печатник, 2000. 102 с.
5. Гарбук С.В., Гершензон В.Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. М.: Изд-во А и Б, 2018.
6. Кляшторная О. Оценка IT-проектов: что выбрать? // Директор ИС. 2015. № 6. С. 52–54.
7. Лобовиков А.О., Ивенских О.В. Экономическая эффективность дистанционного зондирования Земли для экологического мониторинга // Актуальные проблемы экономики и управления на предприятиях машиностроения, нефтяной и газовой промышленности в условиях инновационно-ориентированной экономики. 2019. № 1. С. 590–596.
8. Стратилатова Н.Н., Куренков В.И., Кучеров А.С., Егоров А.С. Методика сравнительной оценки эффективности космических аппаратов дистанционного зондирования Земли с различными оптико-электронными телескопическими комплексами // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королева (национального исследовательского университета). 2016. Т. 15. № 2. С. 80–89.

УДК 338:502

**УЧЕТ ВЛИЯНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ БАСЕЙНОВ РЕК
В ИНТЕГРИРОВАННОМ УПРАВЛЕНИИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ****Гудкова Н.К., Матова Н.И., Горбунова Т.Л.***ФГБНУ «Институт природно-технических систем» (филиал), Сочи, e-mail: lel06@yandex.ru*

В целях научно обоснованной адаптации принципов и инструментов интегрального управления водными ресурсами к конкретным условиям территории поставлена задача разработки алгоритма выявления и анализа воздействия геологических процессов (как природного, так и антропогенного генеза), происходящих в бассейне водотока, на качество воды реки, состояние речных геобиоценозов и последствий данных процессов для основных водопользователей. Задача решалась на основе сбора, обобщения и анализа архивных, фондовых и публичных материалов геологических, геохимических и геофизических изысканий и других доступных данных мониторинга окружающей среды объекта исследования – бассейна реки Мзымта (Краснодарский край, г. Сочи). Уставлено, что объект характеризуется сложной геоэкологической обстановкой. Наибольшее воздействие на экосистемы водотока оказывает часть геологической среды, вовлекаемая в миграцию в результате техногенеза. Представлен разработанный авторами алгоритм исследований по выявлению негативного влияния геологических процессов на экосистемы рек, а также схема причинно-следственных связей этого процесса с указанием наиболее эффективных комплексных подходов и методов биологического контроля состояния водного объекта, предназначенная для использования лицами, принимающими решение в сфере управления природопользованием и экологии.

Ключевые слова: интегрированное управление водными ресурсами, бассейн водотока, экзогенные геологические процессы, техногенные факторы, биоиндикаторы, биотестирование, алгоритм исследований

**ACCOUNTING FOR THE IMPACT OF THE GEOLOGICAL PROCESSES
OF CATCHMENT BASIN APPLYING INTEGRATED
WATER RESOURCES MANAGEMENT****Gudkova N.K., Matova N.I., Gorbunova T.L.***Branch of Institute of natural and technical systems, Sochi, e-mail: lel06@yandex.ru*

The goal of identifying and analyzing the impact of geological processes (both natural and anthropogenic genesis) on the river's water quality, state of the river's geobiocenoses and the consequences of these processes for the main water users, occurring within the watercourse catchment area, is stated and solved. The goal was resolved on the basis of collecting, generalizing and analyzing archival, reserved and public materials of geological, geochemical and geophysical surveys and other available environmental monitoring data of the research object – the Mzymta River basin (Krasnodar Territory, Sochi). It was established that the object is characterized by a complex geoeological condition. The most significant impact affecting aquatic ecosystems is caused by the segment of the geological environment that is involved in migration during the technogenesis processes. The research algorithm developed by the authors is presented to identify the negative impact of geological processes on river ecosystems, as well as a scheme of cause-and-effect relationships of this process, indicating the most effective integrated approaches and methods of biological control of the watercourse state. It is intended for use by decision-makers in the field of environmental management and ecology.

Keywords: integrated water resources management, watercourse basin, exogenous geological processes, technogenic factors, bioindicators, biotesting, research algorithm

Прошедшее десятилетие ознаменовалось для агломерации города-курорта Сочи осуществлением крупномасштабного строительства – созданием функциональных сооружений и объектов инфраструктуры для проведения Зимних Олимпийских игр 2014 года, а также трех новых горнолыжных курортов: «Роза Хутор», «Красная Поляна», «Газпром». Основные объекты капитального строительства располагались в бассейне реки Мзымта и ее притоков (Адлерский район города-курорта Сочи).

Последствия массовой строительной деятельности [1], освоения природных территорий в долинах рек с уничтожением природных лесных массивов [2], неадекватные практики утилизации промышленных

и бытовых отходов и землепользования, разработки грунтов в руслах рек, активизации опасных геологических процессов являются весомыми факторами загрязнения водотоков и прибрежной полосы моря.

Принципы интегрального управления водными ресурсами (ИУВР) взяты в качестве методологической платформы данного исследования в силу того, что ИУВР определяется как «процесс, который способствует скоординированному развитию и управлению водными, земельными и связанными с ними ресурсами с целью максимизации результирующего экономического и социального благосостояния на справедливой основе без ущерба для устойчивости жизненно важных экосистем» [3], что осо-

бенно актуально на исследуемой территории. В то же время анализ результатов исследований, проектов и программ в области ИУВР, осуществлявшихся в нашей стране и за рубежом, показал, что вопросу влияния геологических процессов, в том числе опасных, происходящих в бассейне водотока, на состояние гидробиоценозов, условия водопользования и интересы водопользователей отдельного внимания не уделялось [4, 5]. Актуальность разрабатываемой методики заключается в том, что она предназначена для использования лицами, принимающими решение в сфере управления природопользованием и охраной окружающей природной среды и не являющимися специалистами в области наук о Земле, с акцентом на использование возможностей, предоставляемых цифровизацией экономики, в том числе проектом Минстроя РФ «Умный город».

Цель исследования – учесть влияние геологических процессов бассейнов рек в интегрированном управлении водными ресурсами с помощью алгоритма идентификации и анализа основных геологических процессов бассейна водотока, оказывающих значимое воздействие на состояние воды и развитие биогеоценозов реки. Это исследование представляет собой второй этап формирования инструмента ИУВР – научно обоснованной методики оперативной интерпретации данных мониторинга состояния реки, основанного на интегральных индикаторах динамики естественных биологических сообществ водоемов и методах управления качеством [6].

Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования была выбрана река Мзымта, поскольку по этому объекту уже накоплено достаточно большое количество информации, которая может быть использована для анализа. Кроме того, строительство олимпийских объектов в долине р. Мзымты является очень характерным пример интенсивного антропогенного воздействия на водные системы. Начиная с 2000-х гг. авторами проводились исследования природных процессов, развивающихся в долине р. Мзымты, в том числе в ходе комплексных геологических и геоэкологических изысканий Северо-Кавказского геоэкологического центра ГУП «Кубаньгеология» за период с 2000 по 2005 г., проводившихся под руководством одного из авторов статьи Н.К. Гудковой. Начиная с 2015 г. авторами проводились исследования природных процессов, развивающихся в долине р. Мзымты, а также характера природопользования в зоне ее водостока как пример комплекс-

ного, мультифакторного воздействия техногенеза на реку и качество водных ресурсов в период масштабного олимпийского строительства и экспансии туристической индустрии на ранее малонарушенные природные территории. Кроме этого, для анализа были привлечены материалы, касающиеся мониторинга геоэкологического состояния Черноморского побережья Кавказа за период с 2005 по 2020 г. [7–9]. В 2019 г. было проведено рекогносцировочное обследование территории. На основе обобщения и анализа всей совокупности собранных данных методом экспертной оценки была проведена идентификация наиболее значимых геологических факторов негативного влияния на водные экосистемы. Для определения комплексного воздействия выявленных геологических и техногенных факторов на гидробиоценозы были применены методы биоиндикации и биотестирования.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного анализа были идентифицированы три группы геологических факторов, потенциально оказывающих наиболее негативное воздействие на биотопы р. Мзымты (таблица).

Геологические факторы негативного влияния и его последствия для водных экосистем

Факторы	Последствия для водных экосистем
Экзогенные геологические процессы	Увеличение мутности вод за счет взвешенных веществ, заиление донного субстрата, увеличение концентраций загрязнителей в воде, аккумуляция токсикантов и биогенов в донных осадках
Геохимические аномалии	Загрязнение воды и донных осадков растворенными в воде примесями
Техногенез	Взвешенные вещества, заиление дна, загрязнение воды и донных осадков растворенными в воде примесями

Экзогенные геологические процессы. Эрозия наиболее активно проявляется в низовьях реки, где боковая эрозия захватывает высокую пойму и первую надпойменную террасу. В последнее время для горной части исследуемой территории был выявлен рост оползневой и селевой активности, что связано со строительными работами на склонах реки, сопровождающимися рубкой деревьев, подрезкой склонов и, как следствие, активизацией опасных склоновых процессов [2]. Кроме того, эти процессы участу-

ют в переносе химических веществ и тем самым в расширении загрязнения водных экосистем.

Геохимические аномалии. Долина р. Мзымты расположена в зоне, характеризующейся наличием в горных породах геохимических аномалий – участков с повышенным содержанием ртути, меди, свинца, цинка, хрома, марганца и др. Во время строительства новых объектов и сооружения дорог склоны подрезаются на глубину 3–5 м, в зависимости от уклона рельефа, что ведет к активизации обвально-осыпных и оползневых процессов и переносу загрязняющих веществ в русло реки.

Техногенез, включающий всю совокупность техногенной деятельности, усиливает потоки химических элементов и соединений, которые вносят дисбаланс в процессы водных экосистем. В дополнение к тому, что техногенез обуславливает химическое и физическое загрязнение водного объекта, он часто приводит к дестабилизации водных экосистем, нарушая механизмы их саморегуляции, изменяя скорость протекания геологических и геохимических процессов.

Для оценки нагрузки на водоем необходим интегральный подход, позволяющий определить влияние загрязнителей на биоту [10, 11]. В наших предыдущих работах отражена динамика деградации водотока р. Мзымты от верхнего течения к устью [12]. Результаты исследований указывают на то, что воздействие фактора геохимической аномалии на показатели токсичности воды усиливается в присутствии другого фактора – наличия повышенного содержания взвешенных веществ, вызванного как экзогенными геологическими процессами, так и техногенезом [13, 14].

Группа техногенных факторов, появляющихся в связи с хозяйственной деятельностью человека, находится во взаимодействии с геологическими факторами, часто интенсифицирует их. Кроме того, последствия, вызванные геологическими факторами, в природном водоеме обычно проявляются в комплексе, синергично влияя друг на друга. В дополнение к тому, что техногенез вызывает химическое и физическое загрязнение водного объекта несравнимо в большей степени, чем природные причины, он часто является причиной изменения условий развития биоценозов в относительно короткое время, а также изменения прибрежных биологических сообществ, тесно связанных с гидробиоценозами, температурой воды и направления потока.

В результате был сделан вывод о том, что механизм управления водопользованием должен совершенствоваться с учетом

негативного воздействия геологических процессов на водные экосистемы [15]. Исследование данного процесса рекомендуется проводить по следующему алгоритму действий.

1. Сбор архивных, фондовых и опубликованных материалов геологических, геохимических и геофизических изысканий и других доступных данных о результатах мониторинга окружающей среды исследуемого бассейна природного водотока за период 15–20 лет.

2. Рекогносцировочное обследование исследуемого бассейна реки с использованием топографической основы в масштабе 1:25 000 или 1:10 000.

3. Обобщение и анализ всех собранных материалов и результатов рекогносцировочного обследования бассейна природного водотока.

4. Идентификация факторов негативного влияния на экосистемы исследуемого водотока, связанных с геологическими процессами, аномалиями и техногенезом.

5. Оценка степени и характера негативного влияния выявленных групп факторов на экосистемы реки с использованием интегральных методов биологического анализа.

6. Создание матрицы в форме таблицы, содержащей геологическую, геохимическую и экологическую информацию, а также сведения о последствиях негативного влияния трех групп факторов на водные экосистемы.

7. Создание на основе полученных данных векторного слоя «Геологические процессы» в территориальной геоинформационной системе. Рекомендуется детализировать представление информации об объектах слоя (выявленных опасных геологических процессах и явлениях) с целью отображения синергизма воздействия на гидробиоценозы различных геологических факторов. Для удобства различных групп пользователей рекомендуется обобщение и представление полученной информации в виде схем, содержащих три цвета: красный – территории, где выявлено активное действие всех трех групп факторов, желтый – выявлено активное действие двух групп факторов, зеленый – выявлено активное действие только одной группы факторов.

На основании проанализированного в работе материала разработана схема, описывающая последствия воздействия основных геологических факторов на экосистемы реки, реакции биологических сообществ на измененные условия обитания, а также представляющая наиболее эффективные комплексные подходы и методы контроля

экологического состояния водного объекта, учитывая, что физико-химические методы позволяют оценить характеристики воды/грунта/седиментов в конкретный момент времени, но не дают представления о процессах, протекающих в гидробиоценозах, как реакциях на изменения среды обитания (рисунок). Схема определяет геологические факторы как первичные, так как именно они, как правило, определяют дальнейшие цепи взаимосвязей процессов, происходящих в естественном водотоке и зоне его бассейна, ими определяется естественный химический состав воды и ее изначальные физические свойства. Геологические параметры служат своего рода фундаментом для формирования любого естественного геобиотопа. Так как ответные реакции на изменения условий существования биотопа чрезвычайно комплексны, то, чтобы понять динамику в структуре и функционировании биологических сообществ, необходимо применение ряда интегральных биоиндикаторных подходов – наиболее информативные и целесообразные для применения в условиях горных рек теплого влажного климата приведены на рисунке.

Набор биологических методов включает в себя как собственно биоиндикаторные,

определяющие характеристики видового богатства, устойчивости сообщества и его толерантности к эвтрофикации, так и методы биотестирования среды с использованием в качестве тест-объектов организмов различных экологических групп.

Заключение

Долина реки Мзымты как объект исследования характеризуется интенсивным развитием экзогенных геологических процессов, наличием локальных геохимических аномалий техногенного и природного генеза и высокой техногенной нагрузкой, связанной в первую очередь с капитальным расширением туристской деятельности в бассейнах рек.

Выявлено, что негативное воздействие геологических процессов заключается в повышении концентраций в реке взвешенных веществ, токсикантов и биогенов, а также в пролонгации их действия в водных системах и аккумуляции в донных субстратах, что служит причиной негативных реакций гидробионтов как на организменном уровне, так и на уровне необратимых последствий для гидробиоценозов реки при повторяющихся или постоянных воздействиях.

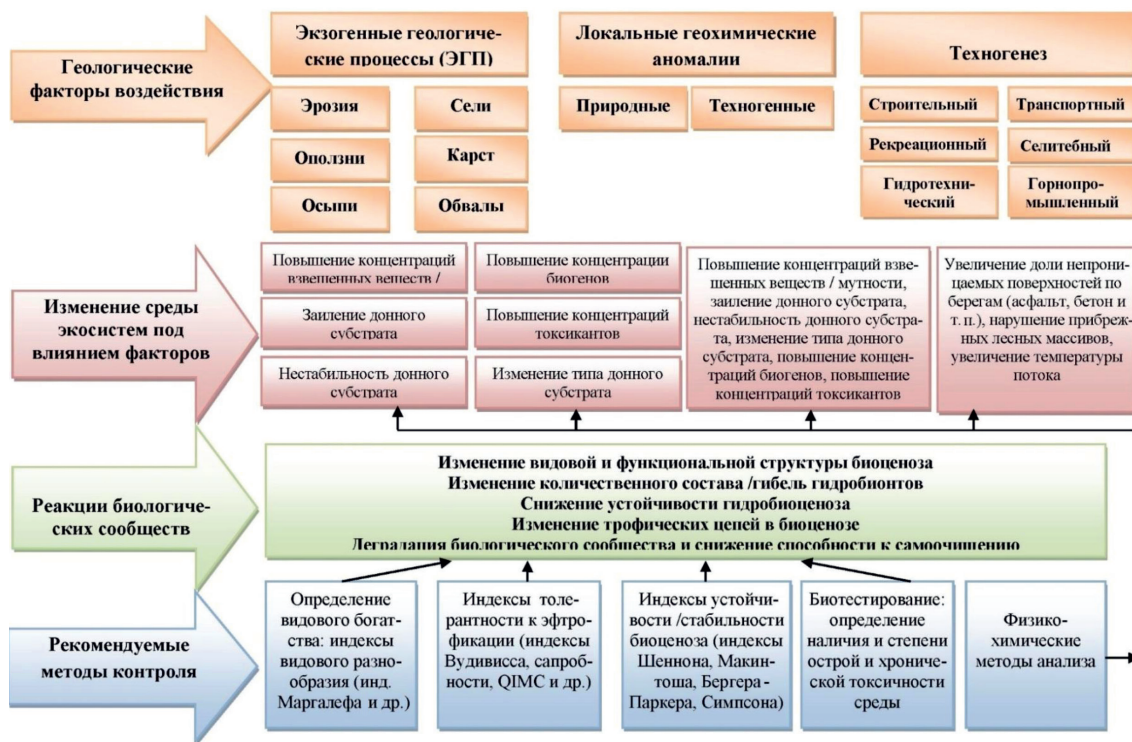


Схема процесса воздействия основных геологических факторов на экосистемы реки и формирования реакции биологических сообществ на измененные условия обитания с указанием методов контроля экологического состояния водного объекта (составлена авторами)

На основании проанализированного в работе материала разработан алгоритм исследований по выявлению негативного влияния геологических процессов на экосистемы рек и схема, описывающая последствия воздействия основных геологических факторов на реки, а также представляющая наиболее эффективные комплексные подходы и методы контроля состояния водного объекта.

Результаты данного междисциплинарного исследования могут стать основой совершенствования системы информационного обеспечения для принятия управленческих решений в сфере природопользования и охраны окружающей среды, эффективность которых зависит от понимания направлений, механизмов и последствий реакции природы на усиливающееся антропогенное воздействие.

Список литературы

1. Гудкова Н.К. Идентификация факторов негативного влияния на водные экосистемы в условиях расширения курортов в Сочинском регионе // *Успехи современного естествознания*. 2020. № 9. С. 46–51. DOI: 10.17513/use.37469.
2. Битюков Н.А., Шагаров Л.М. Влияние рубок главного пользования на водный баланс малых водосборов в буковых лесах Северо-Западного Кавказа // *Лесоведение*. 2020. № 4. С. 314–326. DOI: 10.31857/S0024114820040026.
3. Integrated Water Resources Management. Global Water Partnership. Technical Advisory Committee (TAC). TAC Background Paper. Stockholm. 2000. No. 4. 71 p. P. 22.
4. What is the IWRM ToolBox? Global Water Partnership. 2 February 2017. [Электронный ресурс]. URL: https://www.gwp.org/en/learn/iwrn-toolbox/About_IWRM_ToolBox/What_is_the_IWRM_ToolBox (дата обращения: 25.08.2021).
5. Тарасенко В.С., Волкова Н.Е., Иванютин Н.М. Интегрированное управление водными ресурсами – путь к улучшению водохозяйственной обстановки в Республике Крым // *Экология и промышленность России*. 2020. № 9. Т. 24. С. 64–71. DOI: 10.18412/1816-0395-2020-9-64-71.
6. Горбунова Т.Л., Матова Н.И. Методология мониторинга и управления экологическим состоянием рек с использованием интегральных биоиндикаторов и методов управления качеством // *Устойчивое развитие горных территорий*. 2020. Т. 12. № 4 (46). С. 483–492. DOI: 10.21177/1998-4502-2020-12-4-483-492.
7. Государственный мониторинг состояния недр территории Южного и Северо-Кавказского федеральных округов в 2014 г. / Информационный сайт о состоянии недр Российской Федерации. 2015. [Электронный ресурс]. URL: http://geomonitoring.ru/Sochi/aboutotchet_29.html (дата обращения: 25.08.2021).
8. Государственный мониторинг состояния недр территории Южного и Северо-Кавказского федеральных округов в 2015 г. / Информационный сайт о состоянии недр Российской Федерации. 2016. [Электронный ресурс]. URL: http://geomonitoring.ru/Sochi/aboutotchet_29.html (дата обращения: 25.08.2021).
9. Результаты гидрохимических и гидробиологических наблюдений за состоянием поверхностных вод рек, расположенных в зоне строительства олимпийского комплекса г. Сочи за 2010 г. / РОСВОДРЕСУРСЫ. Технический отчет ФГУ «Кубаньмониторингвод» и НИИ прикладной, экспериментальной экологии Кубанского госагроуниверситета. 7 с. 2010. [Электронный ресурс]. URL: <http://voda.mnr.gov.ru/activities/detail.php?ID=6021> (дата обращения: 25.08.2021).
10. Grdzelishvili N., Kvaratskhelia L. Methodological features and problems of assessment of tourist and recreational resources of the territory. *Science of Europe*. 2020. No. 60–3. P. 3–5. DOI: 10.24412/3162-2364-2020-60-3-3-5.
11. Галачиева С.В., Соколов А.А., Соколова О.А., Махашева С.А. Система оценки устойчивого развития региональных народнохозяйственных комплексов горных территорий // *Устойчивое развитие горных территорий*. 2018. № 3 (37). Т. 10. С. 329–335. DOI: 10.21177/1998-4502-2018-10-3-329-335.
12. Горбунова Т.Л. Анализ трансформации гидробиоценозов рек в регионах с рекреационно-туристской специализацией // *Актуальные направления сбалансированного развития горных территорий в контексте междисциплинарного подхода: материалы I Международной научной конференции (г. Карачаевск, 27–29 сентября 2019 г.)*. 2019. С. 232–237.
13. Gorbunova T.L. Analysis of toxicity of iron-titanium opencast mining and concentration site discharge. Actual problems of humanitarian and natural science. 2017. Т. 6. С. 7–16.
14. Folorunso O.P., Daramola A.S. Understanding the Influence of Stream-Flow, Suspended Solids, and Turbidity on Water Quality of OSE River, ONDO State. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*. 30 October 2020. Vol. 7, Issue 10. P. 28–32. DOI 10.17148/IARJSET.2020.71004.
15. Гудкова Н.К., Ренева М.И. Алгоритм исследования территорий с опасными геологическими процессами в Сочинском регионе // *Грозненский естественнонаучный бюллетень*. 2019. Т. 4. № 3(17). С. 34–40. DOI: 10.25744/genb.2020.17.3.004.

УДК 338.23

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБОБЩАЮЩЕГО ИНДИКАТОРА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

Золотарева Г.И., Бахмарева Н.В.

*Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева,
Красноярск, e-mail: bahmareva@mail.ru*

Исследование авторов показало, что в условиях нарастающего глобального экономического кризиса количество организаций, которые сталкиваются с проблемами нарушения своей финансовой устойчивости и платежеспособности, резко возрастает. В процессе исследования установлено, что одним из важнейших условий обеспечения экономической безопасности организаций в данных условиях является наличие у них эффективной системы текущего контроля заданных показателей и факторов, влияющих на их финансовую устойчивость. Проведенный анализ показал, что большое количество проблем у организаций связано именно с отсутствием эффективного инструментария контроля всей совокупности факторов, влияющих на финансовую устойчивость. Представлены результаты проведенного исследования, позволяющие сделать вывод, что выполнение контроля экономической безопасности возможно при помощи мониторинга финансовой устойчивости организации, но с учетом всей совокупности факторов, отраслевой специфики и сложившихся устойчивых связей и взаимоотношений организации в отраслевом секторе, которые представлены единым обобщающим (интегральным) индикатором, как учитывающим специфические особенности той или иной отрасли, так и обеспечивающим общий контроль финансовой устойчивости, что наиболее эффективно в настоящее время. Выявленные предпосылки формирования подобного обобщающего (интегрального) индикатора и практических рекомендаций по методике его расчета закладывают основу для формирования новой методологии контроля экономической безопасности организации.

Ключевые слова: экономическая безопасность, финансовая устойчивость, индикатор

ECONOMIC SECURITY: PREREQUISITES FOR FORMING A GENERAL INDICATOR FOR MONITORING FINANCIAL SUSTAINABILITY

Zolotareva G.I., Bakhmareva N.V.

*Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk,
e-mail: bahmareva@mail.ru*

The authors' research has shown that in the context of the growing global economic crisis, the number of organizations that are faced with the problems of disrupting their financial stability and solvency increases sharply. In the course of the study, it was found that one of the most important conditions for ensuring the economic security of organizations in these conditions is the availability of an effective system for monitoring the set indicators and factors that affect their financial stability. The analysis showed that a large number of problems for organizations are associated precisely with the lack of effective tools to control the entire set of factors affecting financial stability. The results of the study are presented, which allow us to conclude that the implementation of control of economic security is possible by monitoring the financial stability of the organization, but taking into account the entire set of factors, industry specifics and the established stable ties and relationships of the organization in the industry sector, which are represented by a single generalizing (integral) indicator, taking into account both the specific features of a particular industry, and providing general control of financial stability, which is most effective at the present time. The identified prerequisites for the formation of such a generalizing (integral) indicator and practical recommendations on the methodology for its calculation lays the foundation for the formation of a new methodology for monitoring the economic security of an organization.

Keywords: economic security, financial stability, indicator

Для определения экономической безопасности понятие «финансовая устойчивость» является одним из наиболее важных показателей. А в системе управления и контроля уровня экономической безопасности любой организации оно возведено в категорию «обязательных» в том смысле, что в отечественной научной литературе зачастую необходимость обеспечения экономической безопасности ассоциируется с сохранением финансовой устойчивости хозяйствующего субъекта, а также выступает как ключевая характеристика антикризисного управления. Большинство отечественных экономи-

стов [1, 2] считают, что с помощью данного показателя организация контролирует свою способность поддерживать планируемый уровень ликвидности и платежеспособности. Но при этом существует необходимость в решении достаточно большого количества вопросов, связанных с определением информационной базы, нормативных значений, области изменений и других показателей, характерных для выбранной отрасли и данного типа организаций в части установления уровня финансовой устойчивости и ликвидности, выбора доступных для организации источников финансирования и воз-

возможности их своевременной мобилизации, оценки имеющихся у организации ресурсов и эффективности их использования, определения основных направлений финансовых потоков, прогноза положения организации на рынке капиталов.

Цель исследования – выявить предпосылки формирования обобщающего индикатора для контроля финансовой устойчивости организации.

Материалы и методы исследования

Теоретико-методологическую и информационную базу исследования составили научные публикации, посвященные поиску актуальных подходов к повышению финансовой устойчивости организации.

Практика показывает, что в условиях нарастающего глобального экономического кризиса количество организаций, которые сталкиваются с проблемами нарушения своей финансовой устойчивости и платежеспособности, резко возрастает, а цепочка неплатежей контрагентов может повлечь за собой и вероятность наступления собственного банкротства, что, несомненно, требует постоянного контроля ситуации со стороны руководства организации.

В то же время расчет только одного показателя финансовой устойчивости в настоящее время недостаточен, так как он считается либо по фактическим данным баланса, либо по прогнозным, что не обеспечивает достаточного контроля. Одним из важнейших условий обеспечения устойчивости организации в данных условиях является наличие у нее эффективной системы текущего контроля экономической безопасности, обеспечивающей, прежде всего, мониторинг заданных показателей и факторов, влияющих на финансовую устойчивость организации. Данная система может представлять собой несколько индикаторов с их последующей интерпретацией в виде обобщающего (интегрального) индикатора для контроля финансовой устойчивости (экономической безопасности) организации.

Вопрос по определению заданных показателей и факторов, влияющих на финансовую устойчивость организации, достаточно сложен для любой организации, в сущности, как и определение обобщающего (интегрального) индикатора для контроля финансовой устойчивости (экономической безопасности). Теоретические и методологические исследования в этой области управления пока еще не интегрированы в единое целое. Разработка практических мероприятий по защите финансовых и экономических интересов от различных угроз внешнего и внутреннего характера, разра-

батываемых отдельными организациями при повышении своей финансовой устойчивости, не подчинены единой цели и стратегии и часто вступают в противоречия между собой. По-прежнему остаются существенными проблемы, связанные с информационным обеспечением аналитических процессов, реализацией организационной поддержки решений аналитиков.

Налицо необходимость разработки комплексного подхода к контролю экономической безопасности в части постоянного мониторинга финансовой устойчивости посредством использования индикаторов, что позволит обеспечить существование организации в перспективе без риска утраты платежеспособности, а значит, без снижения уровня экономической безопасности.

Результаты исследования и их обсуждение

Контроль экономической безопасности в части мониторинга финансового состояния организации в долгосрочной перспективе многие авторы тесно связывают с достаточно длинным рядом показателей. Одним из таких показателей является «финансовая устойчивость», суть которого сводится к демонстрации уровня стабильности деятельности организации, степени ее противодействия возможному банкротству. Популярность использования данного показателя демонстрируется наличием множества работ, посвященных анализу использования данного показателя, и заключается в простоте его расчета и относительной доступности исходных данных.

С целью подбора наиболее эффективного инструмента контроля экономической безопасности посредством показателя «финансовая устойчивость организации» в процессе проведенного исследования авторами были изучены сложившиеся научные подходы к определению сущности и практики его использования.

Так, в частности, было установлено, что А.И. Ковалев [3], характеризуя финансовую устойчивость, имеет в виду стабильность осуществления производственной деятельности организации, в том числе и в долгосрочной перспективе, которая во многом характеризуется соотношением собственных и заемных средств. Теория антикризисного управления отмечает необходимость обеспечения устойчивости организации в любой момент ее жизнедеятельности. При реализации финансово-хозяйственной деятельности любая организация проходит через основные бизнес-процессы, направленные на непрерывное функционирование и перспектив-

ное развитие организации [4]. Ориентация организации на ее развитие всегда несет как скрытые, так и очевидные риски наступления финансовой неустойчивости. Поэтому, проходя все стадии развития за период своей деятельности, организация всегда испытывает необходимость обеспечения своей устойчивости.

В частности, В.В. Артюхов, синтезируя в своей работе [5] ряд существующих определений устойчивости, представляет наиболее обобщенную версию определения «устойчивости организации» в виде приобретенного свойства совпадения признаков до и после изменений, вызванных воздействием разных факторов. Данный подход позволяет сделать вывод, что финансовая устойчивость может быть представлена в виде различных комбинаций параметров (характеристик финансово-экономического состояния организации) и факторов кризиса (событий, зафиксированных состояний, установленных тенденций, которые свидетельствуют о наступлении кризиса – негативные факторы), которые могут быть как внутренними, так и внешними.

В.Г. Савицкая [2] интерпретирует необходимость анализа финансовой устойчивости с точки зрения контроля состояния ресурсов организации, сбалансированности ее активов и пассивов, платежеспособности и инвестиционной привлекательности в долгосрочной перспективе.

При этом многие авторы [1, 6, 7] делают особый акцент на наличии и достаточности источников формирования запасов и ряда других критериев сохранности финансовой устойчивости и факторах, которые непосредственно оказывают влияние на данные показатели.

Например, А.В. Грачев [8], акцентирует внимание на формировании оптимальной структуры капитала, что, с его точки зрения, является основным фактором, сдерживающим рост собственного капитала организации. В разных научных работах отмечаются и другие, не менее важные факторы, требующие постоянного внимания.

Рекомендуется принимать во внимание общепринятые градации финансового состояния организации, в частности об устойчивом финансовом состоянии свидетельствует платежеспособность организации – отсутствие кассовых разрывов, способность своевременно производить платежи, финансировать свою деятельность на расширенной основе, переносить непредвиденные потрясения без существенной утраты ликвидности и платежеспособности, что во многом зависит от наличия реальных денежных потоков. Поэтому авто-

ры считают, что ее оценка должна быть основана на исследовании денежных потоков. С этой целью предлагается анализировать ряд общепринятых показателей, например соотношение чистого денежного потока от текущей деятельности и прибыли от продажи т.п.

Следует отметить и необходимость учета всей совокупности проблем, связанных с потенциальной возможностью наступления банкротства организации. Конечно, в настоящее время существует большое количество моделей по расчету интегральных показателей риска банкротства организаций, включающих в себя несколько ключевых показателей, характеризующих финансовое состояние организации и позволяющих спрогнозировать их экономическое состояние на краткосрочный (3–6 месяцев) период. Наиболее известными из них являются методики У. Бивера, Э. Альтмана, Р. Таффлера, Р. Лиса и др. Непосредственно для отечественных предприятий были разработаны и успешно используются методики диагностики возможного банкротства О.П. Зайцевой, Р.С. Сайфуллиным и Г.Г. Кадыковым и др.

Однако данные модели используют информацию, основанную на уже свершившихся событиях, без учета ряда важных, с нашей точки зрения, факторов, которые могут существенно повлиять на финансовую устойчивость в будущем.

Как справедливо отмечает Е.П. Кочетков [9], это снижает результативность уже имеющихся инструментов контроля финансовой устойчивости в долгосрочной перспективе.

Предлагаемый подход позволит обеспечить более качественный мониторинг финансовой устойчивости организации (включая потенциально возможное развитие событий) и возможность начать выполнение корректирующих воздействий, направленных на устранение надвигающихся угроз, еще до появления очевидных признаков банкротства. Конечно, степень точности прогноза будет зависеть от качества и достоверности информационной базы (включая наличие прямой и обратной связи), тщательности проработки интегрального показателя (использование показателей, учитывающих все влияющие факторы и отраслевые особенности организации), а также его целевой направленности (контрольный мониторинг, прогнозирование или банкротство).

Проведенное исследование научных источников [1, 3, 9] позволило установить основные характеристики устойчивости организации, которые необходимо учесть

при разработке комплексного индикатора контроля финансовой устойчивости организации: 1) устойчивость – это состояние; 2) финансовая устойчивость обладает динамическим характером; 3) наличие устойчивости выступает дополнительным фактором ведения бизнеса; 4) утрата устойчивости трактуется как кризисное состояние; 5) контроль финансовой устойчивости организации заключается в анализе ее финансовых потоков, в том числе в перспективе.

При этом многие авторы в рамках такого контроля рекомендуют осуществить оценку факторов, влияющих на финансовую устойчивость организации, проводя их предварительную декомпозицию на внутренние и внешние. Именно данный подход рекомендуется реализовать при использовании системы индикаторов. При этом рекомендуемая декомпозиция (внутренние, внешние) позволяет предусмотреть своевременную оценку внутренних изменений, появившихся в ответ на изменение внешней среды, что в свою очередь позволит обеспечить баланс экономического взаимодействия среды и деятельности организации. Необходимо отметить, что некоторые элементы среды, а также ее свойства (неопределенность, динамизм, сложность) также выступают в качестве факторов, влияющих на устойчивость финансово-экономического состояния организации в ходе ее функционирования. Понятно, что на воздействие извне организация не может полностью повлиять, но в ее силах контролировать изменение данных факторов. И здесь стоит отметить, что большинство внешних факторов могут как прямо, так и косвенно оказывать свое воздействие на внутренние факторы, тем самым определяя степень влияния на финансовую устойчивость организации в целом.

Так, факторы, которые формируются и оказывают свое действие на уровне конкретной организации (внутренние факторы), будут непосредственно определять и условия эффективности финансово-хозяйственной деятельности данной организации, тем самым влияя на ее финансовую устойчивость. Одним из таких условий является отраслевая специфика организации, которая оказывает объективное влияние на нормативные значения показателей финансовой устойчивости той или иной организации. По мнению В.В. Баранова [10, 11], отсутствие отраслевых корректировок при анализе финансовой устойчивости организации непосредственно влияет не только на достоверность результатов проводимого анализа, но и на правильность реализуемых управленческих решений.

Важным фактором, оказывающим влияние на финансовую устойчивость организации, является темп ее экономического роста и уровень развития, в основе управления которыми лежит концепция стратегического управления. Этот факт объясняется необходимостью постоянного мониторинга финансового обеспечения стратегических планов организации, при решении задач достижения запланированных стратегических целей и максимальных финансовых возможностей организации, не угрожая ее экономической безопасности. В этой связи можно говорить и о специфическом наборе для каждой организации только для нее значимых ключевых показателей роста и развития. Однако, каким бы ни был набор этих показателей, среди них для всех организаций особо весомыми, несомненно, будут: рентабельность, прибыль и структура капитала. Наличие у организации достаточного объема собственных финансовых ресурсов, в особенности прибыли, позволяет ей чувствовать себя увереннее и быть более конкурентоспособной на отраслевом рынке.

Также в рамках теории экономического роста важной является оценка влияния налоговой нагрузки на экономический рост организаций. При этом следует разделять краткосрочные и долгосрочные эффекты такого влияния [12].

Наличие и рациональное использование собственного и заемного капитала организации являются важнейшими и значимыми факторами ее финансовой устойчивости, что обеспечивает не только высокий потенциал ее инновационной деятельности и инвестиционной привлекательности для инвесторов, но и стабильный уровень качества производства высокотехнологичной и конкурентоспособной продукции. В этой связи менеджмент организации должен сосредоточить свои усилия на разработке таких управленческих решений, которые в первую очередь будут направлены на обеспечение возможности лавирования структурой как заемной, так и собственной его частью по траектории превышения поступления потоков денежных средств над их оттоком по расходам при сохранении условий платежеспособности организации, а также ее роста и развития. Следовательно, необходимо вести постоянный мониторинг за показателями, которые фиксируют факты способности организации отвечать по своим долговым обязательствам, при этом обращать пристальное внимание, из каких источников осуществляются данные платежи и какова доля и скорость вовлечения в оборот заемных средств при нехватке собственного финансирования. Основной принцип

работы менеджмента организации на данном этапе – наладить эффективное финансовое обеспечение стратегических планов организации с учетом сбалансированности как текущих, так и перспективных ее целей, а также провести разработку сценариев их достижения и способов реализации, что позволит предотвратить нерациональные формы распределения финансовых потоков по видам деятельности. При этом денежные средства, привлекаемые под запланированные цели должны поступать только по приемлемым условиям кредитования, а суммы их привлечения не должны превышать установленные лимиты заимствования. Сравнительный мониторинг показателя минимально необходимых сумм собственного капитала с его расчетной запланированной величиной будет являться обоснованием параметра достаточности уровне самофинансирования деятельности организации. В зависимости от результатов сравнения возможно принятие управленческих решений по более агрессивному соотношению заемных и собственных источников финансирования.

Дополнительные финансовые потоки денежных средств от сделок на рынке ссудного капитала оказывают существенное влияние на финансовую устойчивость организации [12]. В основе этого процесса лежит возможность обеспечения дополнительных финансовых вливаний в оборот (финансовый/экономический) деятельности организации, при одновременном учете кризисных факторов, влияющих на его платежеспособность в дальнейшем и возможность рассчитываться по долговым обязательствам в результате использования привлеченных средств. Эта задача решается в том числе при помощи резервного капитала, сформированного организацией на случай финансовых затруднений, связанных с погашением кредитных обязательств.

Вспомогательными параметрами устойчивости организации будет являться область допустимых изменений значений наборов каких-либо показателей, характеризующих устойчивость, в пределах нормальных значений в которых организация сохраняет свою финансовую устойчивость. Выход значений части показателей за границы этой области переводит организацию в зону неустойчивости, т.е. процесс перехода в зону неустойчивости является плавным, а не резким. Данный момент необходимо постоянно держать на контроле и при обнаружении отклонений контролируемых параметров, характеризующих финансовую устойчивость от запланированных данных, своевременно и оперативно

принимать управленческие воздействия. Чем больше показателей вышло за границы нормальных значений, тем больше степень нарастания неустойчивости.

Разделение факторов финансовой устойчивости на внешние и внутренние позволяет выделить систему контролируемых параметров, определить нормативные показатели и границы их допустимых отклонений для дальнейшего контроля и регулирования.

Практика показывает, что большое количество проблем организации связано именно с отсутствием эффективного инструментария контроля всей совокупности факторов, влияющих на финансовую устойчивость.

Разработка и эффективное использование контрольного механизма обеспечения финансовой устойчивости, выявление необходимых средств и приемов для его прицельной реализации в организации будет более успешным при наличии системы индикаторов контроля финансовой устойчивости.

Следует отметить, что рассмотренный выше список факторов, влияющих на финансовую устойчивость (экономическую безопасность) организации, является открытым, так как он во многом зависит от специфики деятельности экономического субъекта и внешней среды, в которой он функционирует.

Наряду с наличием системы индикаторов финансовой устойчивости методика оценки уровня финансовой устойчивости (экономической безопасности) организации от воздействия внешних и внутренних факторов предполагает наличие их пороговых значений, отклонение от которых может негативно сказаться на деятельности организации. Исходя из определения индикаторов финансовой устойчивости как элементов, которые отражают состояние финансовой устойчивости, ее качественные и количественные характеристики, под пороговыми значениями данных индикаторов авторы понимают их предельные количественные (или даже качественные) характеристики, которые своевременно сигнализируют о наличии признаков недопустимых параметров финансовой устойчивости (экономической безопасности) организации, при реагировании на изменение которых у менеджмента организации появляется возможность избежать негативного хода развития событий хозяйствующего субъекта и нивелировать степень негативного отклонения фактического финансово-экономического состояния от траектории запланированных целевых показателей. Ситуация, когда все значения индикаторов будут находиться в пределах

допустимых значений, означает, что финансовая устойчивость организации стабильна, и ее экономическая безопасность не вызывает тревоги.

Заключение

Предлагаемый подход контроля финансовой устойчивости предполагает использование обобщающего (интегрального) индикатора, учитывающего всю инвариантность влияющих факторов. При этом, по мнению авторов, структурные элементы данного индикатора должны отражать не только специфику деятельности хозяйствующего субъекта в рамках отрасли (что позволит контролировать в том числе уже сложившиеся связи организации в отраслевом секторе), но и различные факторы, которые могут существенно повлиять на финансовую устойчивость в будущем. Это позволит обеспечить более качественный мониторинг финансовой устойчивости организации.

Успешность реализации данного подхода зависит также от возможности выполнения следующих условий:

- преимущественное использование при контроле индикаторов из числа имеющихся в распоряжении организации данных (например, данных бухгалтерской (финансовой, управленческой, налоговой, статистической) отчетности организации, технико-экономических показателей);

- наличие возможности корректировки отраслевых нормативных оценок с учетом выявленных специфических особенностей организации;

- широкое использование ИТ-технологий для проведения необходимых расчетов и мониторинга выявленных индикаторов.

По результатам мониторинга предлагаемого обобщающего (интегрального) индикатора у менеджмента организации появляется возможность оперативной реализации управленческих решений, направленных на обеспечение финансовой устойчивости, и своевременной подготовки приемлемых корректирующих мероприя-

тий по сохранению экономической безопасности организации.

Выявленные предпосылки формирования подобного обобщающего (интегрального) индикатора и практических рекомендаций по методике его расчета закладывают основу для формирования новой методологии контроля экономической безопасности организации.

Список литературы

1. Государственное антикризисное управление в нефтяной отрасли: монография / А.З. Бобылева [и др.]; под ред. А.З. Бобылевой, О.А. Львовой. М.: Издательство Юрайт, 2021. 326 с.
2. Савицкая Г.В. Анализ эффективности и рисков предпринимательской деятельности: методологические аспекты: монография. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2020. 291 с.
3. Ковалев А.И. Диагностика качества функционирования предприятия: монография. М., Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. 400 с.
4. Кован С.Е. Теория антикризисного управления социально-экономическими системами (ресурсный подход): монография. М.: ИНФРА-М, 2013. 160 с.
5. Артюхов В.В. Общая теория систем: самоорганизация, устойчивость, разнообразие, кризисы. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. 224 с.
6. Негашев Е.В. Аналитическое моделирование финансового состояния компании: монография. М.: ИНФРА-М, 2019. 186 с.
7. Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. 2-е изд. М.: ИНФРА-М, 2005. 366 с.
8. Грачев А.В. Финансовая устойчивость предприятия: критерии и методы оценки в рыночной экономике: учеб. пособие. 3-е изд. М.: Издательство «Дело и Сервис», 2010. 400 с.
9. Кочетков Е.П. Трансформация антикризисного управления в условиях цифровой экономики: обеспечение финансово-экономической устойчивости высокотехнологичного бизнеса: монография. М.: Проспект, 2020. 328 с.
10. Баранов В.В. Стратегия развития научно-производственных предприятий аэрокосмического комплекса: Инновационный путь: монография. М.: Альпина Паблишерз, 2009. 328 с.
11. Баранов В.В., Баранова И.В., Зайцев А.В. Управление развитием высокотехнологичного предприятия в условиях информационного общества: монография. М.: Креативная экономика, 2018. 186 с.
12. Цинделиани И.А. Финансовое право в условиях развития цифровой экономики: монография / Под ред. Цинделиани И.А. М.: Проспект, 2020. 320 с.

УДК 332.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ НАЛИЧИЯ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ В РЕГИОНАХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Крапивин Д.С.

*Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина – обособленное подразделение
Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук
Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина Федерального исследовательского центра
«Кольский научный центр РАН», Апатиты, e-mail: krapivin_dmitry@mail.ru*

Регионы Арктической зоны Российской Федерации имеют большое значение для экономики страны. Длительное время на их территории ведется разработка богатых различными полезными ископаемыми месторождений. С течением времени естественным образом происходит процесс износа, устаревания и выбытия основных фондов, используемых на промышленных предприятиях. Для формирования результативной политики обновления основных фондов в регионах Арктической зоны Российской Федерации важно иметь исчерпывающую информацию, необходимую для принятия управленческих решений. Процесс управления социально-экономическими системами усложняется тем, что они подвержены различному влиянию. Оно может быть как положительным, так и отрицательным, быть внешним или внутренним, быть прогнозируемым или возникать неожиданно. Для Российской Федерации наиболее обсуждаемыми в научном сообществе факторами на сегодняшний день являются экономические санкции, наложенные после включения Крыма в состав страны в 2014 г., и разразившаяся в 2019 г. пандемия COVID-19. Анализ динамики изменения наличия основных фондов в регионах Арктической зоны Российской Федерации за период воздействия этих негативных факторов необходим для определения текущей эффективности социально-экономической политики по управлению основными фондами и её корректировки, чтобы противостоять отрицательным эффектам и иметь возможность использовать весь имеющийся в регионах потенциал развития.

Ключевые слова: региональная экономика, арктическая зона, управление, социально-экономическая политика, территориальное развитие, основные фонды, создание новой стоимости

RESEARCH OF THE DYNAMICS OF CHANGES IN THE AVAILABILITY OF FIXED ASSETS IN THE REGIONS OF THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE CONDITIONS OF MODERN UNCERTAINTY

Krapivin D.S.

Luzin Institute for Economic Studies — Subdivision of the Federal Research Centre «Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences» (IES KSC RAS), Apatity, e-mail: krapivin_dmitry@mail.ru

The regions of the Arctic zone of the Russian Federation are of great importance for the country's economy. For a long time, deposits rich in various minerals have been developed on their territory. Over time, the process of depreciation, obsolescence and disposal of fixed assets used in industrial enterprises naturally occurs. To form an effective policy of updating fixed assets in the regions of the Arctic zone of the Russian Federation, it is important to have comprehensive information necessary for making managerial decisions. The process of managing socio-economic systems is complicated by the fact that they are subject to various influences. It can be either positive or negative, be external or internal, be predictable or occur unexpectedly. For the Russian Federation, the most discussed factors in the scientific community today are the economic sanctions imposed after the inclusion of Crimea into the country in 2014, and the COVID-19 pandemic that broke out in 2019. The analysis of the dynamics of changes in the availability of fixed assets in the regions of the Arctic zone of the Russian Federation during the period of the impact of these negative factors is necessary to determine the current effectiveness of the socio-economic policy for the management of fixed assets and its adjustment in order to resist negative effects and be able to use all the development potential available in the regions.

Keywords: regional economy, Arctic zone, management, socio-economic policy, territorial development, fixed assets, creation of new value

История развития Российской Федерации неразрывно связана с Арктикой. Многие жизненные интересы сосредоточены в регионах Арктической зоны Российской Федерации. На данных территориях находятся богатейшие источники самых разнообразных природных ресурсов и полезных ископаемых, обеспечивающих основные потребности страны. В Арктической зоне Российской Федерации добывается 95 % газа,

75 % нефти, 90 % олова, основная часть золота и алмазов, за счет чего ежегодно создается 12–15 % ВВП страны и обеспечивается около четверти от совокупного экспорта Российской Федерации [1]. Географическое расположение регионов Арктической зоны Российской Федерации определяет стратегическое значение для обороны страны, кроме того, уникальные природные и климатические условия представляют интерес

для туристической отрасли и способны предложить различные виды активностей. Что касается культурного наследия, Арктическая зона Российской Федерации является местом проживания различных коренных малочисленных народов. Эти перечисленные особенности Арктики делают ее местом концентрации геополитических и экономических интересов не только страны которой принадлежат территории, но и всех участников международных отношений [2]. Важность развития регионов Арктической зоны Российской Федерации отмечена на самом высшем уровне, что подтверждается принятой указом Президента Российской Федерации № 645 от 26 октября 2020 г. «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» [3].

В современном мире экономическая ситуация характеризуется наличием значительного количества различных факторов, которые требуют соответствующих ответных мер и принятия управленческих решений. К наиболее ярким примерам таких явлений можно отнести экономические санкции, введенные после включения в состав Российской Федерации в начале 2014 г. Крымского полуострова, и разразившаяся в конце 2019 г. пандемия COVID-19. Примечательно они тем, что санкции продолжают уже длительное время, но в рамках постоянного противостояния сторон могут изменяться, соответственно, изменяются и условия принятия управленческих решений, в то же время достаточный срок нахождения под санкциями позволил выработать определенные стандартные действия для преодоления последствий. В это же время пандемия коронавирусной инфекции оказалась совершенно неожиданным для мирового сообщества событием, и, хотя на момент проведения исследования (лето 2021 г.) уже активно ведется процесс вакцинация населения во всех странах, последствия для мировой экономики и экономики отдельных стран будут обнаруживаться еще длительное время.

Таким образом, процесс принятия управленческих решений требует значительных объемов информации, обработка которой происходит с использованием как классических методов научного познания, так и с использованием новейших идей и подходов для снижения потенциальных рисков от возможных ошибок и получения максимального положительного эффекта.

Научные исследования в области формирования региональной экономической политики в разное время проводились А.Г. Гранбергом, О.П. Литовкой, Г.П. Лу-

зиным, В.В. Климановым, Д.С. Львовым, В.Н. Лаженцевым, В.С. Селиным, В.В. Кистановым, А.И. Кибиткиным, К.А. Гулиным, М.В. Ульянов и др. [4–6].

Актуальные проблемы управления Арктической зоной Российской Федерации нашли свое отражение в работах следующих отечественных ученых: В.А. Крюков, Я.В. Крюков, С.В. Кузнецов, Н.М. Межевич, Е.П. Воронина, Л.В. Ларченко, Т.В. Ускова, С.А. Кожевников, С.В. Баранов, Т.П. Скуфьина, Е.А. Корчак, В.П. Самарина, К.О. Малинина, А.М. Максимов, Т.А. Блынская, С.В. Шабаева, И.С. Степуть [7].

Вопросы, связанные с управлением основными фондами на предприятиях, их модернизацией и повышением общей технической вооруженности производств, рассматривались такими учеными, как С.И. Абрамов, В.С. Бард, И.А. Бланк, М.Д. Джонк, Л.Дж. Гитман, С.Г. Струмилин и др. [8].

Цель исследования: обоснование необходимости использования новых подходов при формировании социально-экономической политики по управлению основными фондами в регионах Арктической зоны Российской Федерации. Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

- исследование динамики изменения наличия основных фондов в регионах Арктической зоны Российской Федерации за последние годы;
- выявление тенденции создания новой стоимости в регионах Арктической зоны Российской Федерации при их наличии;
- формирование рекомендаций по совершенствованию социально-экономической политики по управлению основными фондами.

Материалы и методы исследования

Для проведения исследования в статье используются методы анализа научных публикаций и статей в средствах массовой информации, также проведен экономический анализ с использованием статистических методов: абсолютные и относительные величины; группировка; метод обработки рядов динамики, для формирования выводов применялись элементы эмпирического исследования: индукция (разработка гипотез) и дедукция (выведение последовательности гипотез, которые проверяются прогнозированием).

Результаты исследования и их обсуждение

Как уже было отмечено ранее, ключевым преимуществом регионов Арктической зоны Российской Федерации является

наличие большого количества природных ресурсов и полезных ископаемых. Добыча, переработка и дальнейшее использование полученного сырья требует наличия специализированных крупных производств, оборудованных соответствующими производственными мощностями. Это определяет большую зависимость регионального развития в Арктической зоне Российской Федерации от принятия управленческих решений в области создания, модернизации и ликвидации основных фондов. Грамотно сформированная политика необходима не только для экономического развития регионов и страны, но и для социального. Экономически успешный регион обеспечивает лучшие социальные условия для населения и более высокое качество жизни.

Традиционно для оценки состояния основных фондов применяется показатель степени их износа. В ходе ранних исследований [9] было выявлено, что регионы Арктической зоны Российской Федерации относятся к так называемым старопромышленным регионам, одной из основных характеристик которых является высокая степень износа основных фондов. Это является негативным фактором при планировании социально-экономического регионального развития и должно быть устранено. Подобный подход требует огромных вложений финансовых ресурсов и осуществим для стран с очень сильной экономикой, в то же время он обладает низкой эффективностью. Кроме этого, ранее упоминалось о сложности современных процессов, протекающих в мировой экономической системе, такие серьезные факторы, как введение экономических санкций, или такие масштабные, как пандемия, в значительной степени повышают риски от необдуманных вложений. Поэтому

му при формировании эффективной и результативной политики управления основными фондами необходимо использовать и другие показатели. В предыдущем исследовании данного вопроса, которое отражено в статье «Создание новой стоимости коммерческих предприятий в регионах Арктической зоны Российской Федерации как индикатор использования социально-экономического потенциала» [10], некоторую эффективность продемонстрировал подход с использованием двух показателей:

– Увеличение полной учетной стоимости за отчетный период (поступление) за счет создания новой стоимости (ввода в действие новых основных фондов, модернизации, реконструкции) коммерческих организаций (без субъектов малого предпринимательства) [11].

– Наличие основных фондов на конец года по остаточной балансовой стоимости коммерческих организаций (без субъектов малого предпринимательства) [12].

Использование этих показателей для сравнительного анализа влияния создания новой стоимости на экономическое состояние регионов и изучение отраслевой структуры создания новой стоимости для каждого отдельного региона позволило выявить определенные закономерности и дать ряд рекомендаций по формированию социально-экономической политики развития регионов Арктической зоны Российской Федерации в области управления основными фондами. Недостатком можно выделить то, что рекомендации закономерны и подтверждены только для 2018 г., поскольку не проводился динамический анализ изменения показателей по годам. Проведение этого анализа позволит выделить дополнительные закономерности и дать рекомендации на более длительный период времени.

Таблица 1

Увеличение полной учетной стоимости основных фондов регионов Арктической зоны Российской Федерации в 2017–2020 гг. (тысяча рублей, значение показателя за год) [11]

	2017	2018	2019	2020
РФ	9 398 657 408	11 179 174 536	12 145 985 923	11 676 235 693
Республика Карелия	16 401 689	25 285 595	27 709 172	26 675 998
Республика Коми	130 840 386	133 768 013	100 094 275	109 910 130
Архангельская обл.	123 017 755	147 267 896	144 747 455	109 693 684
Ненецкий АО	74 092 838	87 484 040	93 009 920	66 741 526
Мурманская область	64 930 025	63 266 385	92 806 394	157 622 857
Ямало-Ненецкий АО	1 097 064 943	1 441 362 860	1 100 276 780	661 928 470
Красноярский край	293 544 385	277 512 923	290 933 764	273 921 420
Республика Саха	120 799 243	161 383 210	99 834 496	294 726 469
Чукотский АО	11 225 247	8 396 623	20 595 945	21 393 521

В табл. 1 показано увеличение полной учетной стоимости основных фондов регионов Арктической зоны Российской Федерации в 2017–2020 гг., это означает, что в эти годы на представленные суммы была создана новая стоимость, выражающаяся в вводе в действие новых основных фондов, их модернизацию или реконструкцию. В идеальных условиях именно на эти суммы произошло бы увеличение стоимости основных фондов в регионах, но данный показатель не учитывает ни амортизацию (постепенное снижение ценности имущества вследствие его изнашивания), ни выбытие. Тем не менее некоторые выводы на основе таблицы могут быть сделаны.

В первую очередь следует отметить значительное преимущество Ямало-Ненецкого автономного округа над другими регионами. Фактически средства, направляемые на создание новой стоимости основных фондов в этот регион, превышают аналогичное суммарное значение для остальных регионов Арктической зоны Российской Федерации. Это говорит о высокой значимости для экономики Российской Федерации данного региона. С другой стороны, в таком виде планы по развитию Арктической зоны сводятся к планам по развитию одного региона, что создает серьезный дисбаланс территориального развития внутри группы. Такой подход хоть и позволит максимизировать прибыль, аккумулируемую в Арктической зоне, в долгосрочной перспективе может привести к серьезным как экономическим, так и социальным проблемам для всех арктических регионов Российской Федерации [13]. Для Ямало-Ненецкого автономного округа также примечательно практически двукратное снижение новой стоимости в 2020 г. по отношению к предыдущему

году. Это можно связать с остановкой большого количества реализуемых проектов из-за разразившейся пандемии COVID-19. Для остальных регионов Арктической зоны Российской Федерации без дополнительных данных колебания данного показателя можно назвать незначительными, что характерно при интенсификации усилий по развитию Ямало-Ненецкого автономного округа и умеренной политики по обновлению основных фондов в остальных регионах. Следует отметить только Республику Саха, в которой сначала в 2019 г. случилось резкое падение показателя, а потом в 2020 г. – значительный рост в несколько раз. Изучение дополнительных статистических данных по этому региону, как представленных в исследовании, так и нет, не позволяет с уверенностью определить причины этого явления. Поэтому в дальнейшем республика Саха не будет рассматриваться подробно.

В табл. 2 представлены изменения остаточной балансовой стоимости основных фондов коммерческих организаций регионов Арктической зоны Российской Федерации, то есть помимо финансовых ресурсов из табл. 1 увеличивающих стоимость основных фондов в регионах здесь учитывается уменьшение их стоимости в связи с износом или полным выбытием из процесса производства. Таким образом неудивительно, что появились отрицательные значения показателя. Это означает, что в соответствующем году создание новой стоимости не смогло покрыть выбытие и износ. Как отмечалось ранее, регионы Арктической зоны Российской Федерации характеризуются как старопромышленные с высокой накопившейся степенью износа основных фондов, поэтому такая ситуация является недопустимой со стороны управляющих органов власти.

Таблица 2

Изменение остаточной балансовой стоимости основных фондов коммерческих организаций регионов Арктической зоны Российской Федерации в 2017–2020 гг.
(тысяча рублей, значение показателя за год)

	2017	2018	2019	2020
РФ	7 626 095 207	5 601 984 880	5 059 048 979	4 744 003 563
Республика Карелия	-4 681 802	11 001 349	25 998 573	6 857 408
Республика Коми	12 008 577	17 309 085	-15 334 616	-20 521 747
Архангельская обл.	71 578 709	6 503 607	95 222 724	-20 676 939
Ненецкий АО	50 237 610	1 766 797	37 793 181	-16 175 249
Мурманская область	35 100 497	22 702 308	53 104 490	104 504 596
Ямало-Ненецкий АО	667 301 652	847 808 804	326 654 081	32 248 191
Красноярский край	195 335 262	96 768 823	99 841 132	72 247 065
Республика Саха	22 119 864	116 200 189	-557 840 167	1 302 418 149
Чукотский АО	9 881 764	-1 412 720	10 819 019	16 946 485

*Рассчитано автором на основе [12]

Таблица 3

Отношение изменения остаточной балансовой стоимости к увеличению полной учетной стоимости основных фондов регионов Арктической зоны Российской Федерации в 2017–2020 гг.

	2017	2018	2019	2020
РФ	81%	50%	42%	41%
Республика Карелия	–	44%	94%	26%
Республика Коми	9%	13%	–	–
Архангельская обл.	58%	4%	66%	–
Ненецкий АО	68%	2%	41%	–
Мурманская область	54%	36%	57%	66%
Ямало-Ненецкий АО	61%	59%	30%	5%
Красноярский край	67%	35%	34%	26%
Республика Саха	18%	72%	–	442%
Чукотский АО	88%	–	53%	79%

*Рассчитано автором на основе табл. 1 и 2

Главной задачей при управлении основными фондами для обеспечения реализации, имеющегося в регионах Арктической зоны Российской Федерации, становится максимизация увеличения новой стоимости (табл. 3). Это, с одной стороны, обеспечивает снижение общего износа основных фондов, а с другой, обеспечивает регион современными технологиями производства, что положительно сказывается не только на экономическом результате, но и на социальной составляющей.

Отрицательные значения в табл. 3 несут под собой только информацию о том, какой части от выделенных в конкретном году финансовых ресурсов не хватило для покрытия амортизации и выбытия основных фондов. В рамках текущего исследования важно наличие самого факта нехватки, поэтому для удобства чтения таблицы отрицательные значения были заменены на «–».

В таблице резко выделяется 2020 г., в котором наибольшее число (три) регионов Арктической зоны Российской Федерации оказалось в минусе и еще у трех регионов происходит снижение показателя относительно предыдущего года. Как уже отмечалось ранее, наиболее вероятной причиной этого являются последствия от пандемии, начавшейся в 2019 г. На момент написания статьи пандемия все еще продолжается, и сроки её окончания очень сложно прогнозировать [14]. На это следует обратить пристальное внимание при формировании дальнейшей политики управления основными фондами, а также скорректировать текущие планы в соответствии с ситуацией.

С точки зрения результата на конец исследуемого периода в сравнении с общим результатом Российской Федерации (41%)

выделяются два региона – Мурманская область (66%) и Чукотский автономный округ (79%). В то же время в абсолютных значениях по данным табл. 1 и 2 видно, что Чукотский автономный округ явно испытывает нехватку финансирования, говорить о каком-то активном развитии региона и использовании имеющегося у него потенциала не приходится.

Наиболее стабильным как в абсолютных, так и относительных значениях выглядит Красноярский край. В всех годах в нем был обеспечен прирост новой стоимости и не происходило резких колебаний, как, например, в Ямало-Ненецком автономном округе. Но даже в такой ситуации можно говорить о нехватке финансовых ресурсов для полноценного раскрытия имеющегося в регионе потенциала [15]. Для получения значимого результата необходимо подтянуть финансирование создания новой стоимости в регионах Арктической зоны Российской Федерации минимум до уровня Ямало-Ненецкого автономного округа в каждом.

Заключение

В ходе исследования динамики изменения наличия основных фондов в регионах Арктической зоны Российской Федерации выявить каких-либо значительных тенденций не удалось. Это говорит о том, что во всех регионах проводится умеренная политика по управлению основными фондами, направленная на поддержание имеющегося финансового результата и в низкой степени ориентирована на снижение имеющегося накопленного износа. Значительные положительные изменения происходят исключительно в случае возникновения круп-

ного инфраструктурного проекта в каком-либо регионе, которые на сегодняшний день сосредоточены в Ямало-Ненецком автономном округе. С другой стороны, регионы Арктической зоны Российской Федерации находятся в сильной зависимости от внешних факторов, о чем свидетельствует общее падение показателей в 2020 г. как проявление последствий пандемии COVID-19. Отсутствие долгосрочной социально-экономической политики, с четким планом уменьшения износа основных фондов в регионах Арктической зоны, является серьезной угрозой экономической безопасности как для этих регионов, так и для всей Российской Федерации.

Статья подготовлена при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда, проект «Социально-экономическая динамика и перспективы развития российской Арктики с учетом геополитических, макроэкономических, экологических, минерально-сырьевых факторов» № 19-18-00025.

Список литературы

1. Митина Н. Развитие Арктики: предложения и проекты // Деловой журнал «Neftegaz.RU». 2020. № 5. С. 32–49.
2. Щитинский В.А., Минина М.В. Проблемы управления социально-экономическим развитием Арктической зоны Российской Федерации // Управленческое консультирование. 2018. № 6 (114). С. 77–87.
3. Указ Президента РФ от 26 октября 2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года». [Электронный ресурс]. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/74810556> (дата обращения: 06.08.2021).
4. Гранберг А.Г. Основы региональной экономики: учебник для студентов вузов. 5-е изд. М.: ГУ ВШЭ, 2006. 492 с.
5. Фундаментальные проблемы пространственного развития Российской Федерации: междисциплинарный синтез / РАН; отв. ред. акад. В.М. Котляков. М.: Медиа-Пресс, 2013. 664 с.
6. Гулин К.А., Мазилов Е.А., Кузьмин И.В., Алферьев Д.А., Ермолов А.П. Проблемы и направления развития научно-технологического потенциала территорий: монография. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2017. 123 с.
7. Экономика современной Арктики: в основе успешности эффективное взаимодействие и управление интегральными рисками: монография / Под научной ред. В.А. Крюкова, Т.П. Скуфьиной, Е.А. Корчак. Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2020. 245 с.
8. Джонк М.Д., Гитман Л.Дж. Основы инвестирования. Учебник. М., 1999. 192 с.
9. Крапивин Д.С. Формирование региональной экономической политики по снижению износа основных фондов. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2017. С. 75.
10. Крапивин Д.С. Создание новой стоимости коммерческих предприятий в регионах Арктической зоны Российской Федерации как индикатор использования социально-экономического потенциала // Региональная экономика: теория и практика. 2020. Т. 18. № 7. С. 1286–1303.
11. Увеличение полной учетной стоимости за отчетный период (поступление) за счет создания новой стоимости (ввода в действие новых основных фондов, модернизации, реконструкции) коммерческих организаций (без субъектов малого предпринимательства) с 2017 г. (ЕМИСС). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/58509> (дата обращения: 06.08.2021).
12. Наличие основных фондов на конец года по остаточной балансовой стоимости коммерческих организаций (без субъектов малого предпринимательства) с 2017 г. (ЕМИСС). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/58499> (дата обращения: 06.08.2021).
13. Крапивин Д.С. Использование метода сценариев для развития региональных экономических систем (на материалах Арктической зоны Российской Федерации) // Фундаментальные исследования. 2021. № 5. С. 19–24.
14. ВОЗ: пандемия не закончится раньше середины 2022 года // Сетевое издание rt.com [Электронный ресурс]. URL: <https://russian.rt.com/inotv/2021-07-25/VOZ-pandemiya-ne-zakonchitsya-ranshe> (дата обращения: 10.08.2021).
15. Финансовое обеспечение развития северных регионов / Под научной ред. Г.В. Кобылинской: монография. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2016. 193 с.

УДК 336.76

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ПОРТФЕЛЯ НА РЕШЕНИЯ ИНВЕСТОРА**Мочалина Е.П., Иванкова Г.В.***ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»,
Москва, e-mail: Mochalina.EP@rea.ru, Ivankova.GV@rea.ru*

На практике рассмотрение множества инвестиционных возможностей ценных бумаг и его эффективной границы позволяет принять нужное инвестору решение. Именно такой подход делает рынок ценных бумаг инвестиционно привлекательным и находит своего пользователя, даже если результат принятого решения заранее неизвестен. Основная цель держателя портфеля заключается в правильно принятом решении о достижении определенных соотношений доходности и риска для вложенного капитала. И, как известно, это решение необходимо принять здесь и сейчас, до того, как станут известны действительные количественные показатели пары доходность-риск. В работе представлена задача исследования структуры оптимального портфеля ценных бумаг и его свойств. В таком виде задача в современной литературе практически не освещается, ограничиваясь вычислением соотношения риск/доходность. Представлена точная формула для нахождения весов оптимального портфеля, а также дана оценка риска. Также рассматриваются возможные оценки риска и представлены их свойства, с использованием вероятностных моделей. Приведен реальный пример, в котором построенная авторами модель обоснованно показывает возможности принятия решения инвестором, склонным к разным уровням риска, что иллюстрируется соответствующим примером.

Ключевые слова: модель Марковица, множество инвестиционных возможностей, оптимальный портфель, эффективная граница, риск, функционал

**THE INFLUENCE OF THE PORTFOLIO STRUCTURE
TO THE INVESTOR'S DECISIONS****Mochalina E.P., Ivankova G.V.***Plekhanov Russian University of Economics, Moscow,
e-mail: Mochalina.EP@rea.ru, Ivankova.GV@rea.ru*

In practice, the consideration of the multitude of investment opportunities of securities and its effective frontier allows the investor to make the decision he needs. It is the approach that makes the securities market attractive for investment and finds its user, even if the result of the decision is not known beforehand. The key objective of the portfolio holder is to make the right decision to achieve certain ratios of return and risk for the invested capital. And, as we know it is necessary to make a decision here and now, before it will be known the actual quantitative yield-risk values. The paper presents the task of studying the structure of the optimal portfolio of securities and its properties. In this form, the problem is practically not covered in modern literature, limiting itself to calculating the risk / return ratio. An exact formula for finding the weights of the optimal portfolio is presented, as well as a risk's assessment. Possible risk assessments are also considered, and their properties are presented using probabilistic models. A real example in which the model constructed by the authors justifiably shows the possibilities of making a decision by an investor with different risk-appetite, which is illustrated by a corresponding example, is given.

Keywords: Markowitz model, multitude of the investment opportunities, optimal portfolio, efficient frontier, risk, functional

Основная цель держателя портфеля заключается в понимании и достижении определенных соотношений доходности и риска для вложенного капитала. Инвестиционный портфель в простейшем случае представляет собой совокупность различных видов ценных бумаг (акции, облигации, фьючерсы и т.д.). В 1952 г. Гарри Марковиц опубликовал работу «Portfolio Selection» [1], ставшую впоследствии классикой подхода к портфельным инвестициям. На практике корректная работа с множеством инвестиционных возможностей (рассматриваемых ценных бумаг) помогает принять нужное инвестору решение. Именно такой подход и делает рынок ценных бумаг инвестиционно привлекательным и позволяет расширять круг потенциальных инвесторов, даже если результат принятого решения заранее неизвестен.

Сама задача построения инвестиционного портфеля – это фактически две задачи: выбор активов из всего множества инвестиционных возможностей и последующее построение структуры, соответствующей требуемому соотношению риск/доходность [2, с. 807–815; 3, с. 588, 754].

Математические понятия и утверждения являются одним из основных инструментов для исследования области финансов и инвестиций. Метод количественных оценок, применяемый в работе, использует определения, понятия и методы теории вероятностей [4, с. 123]. Рассмотренные теоретические модели основаны на определенных в работе наборах случайных величин и случайных процессов.

Для принятия финансового решения необходимо поставить и решить две задачи. Первая – оценка стоимости, кото-

рая вычисляется определенным образом через функцию распределения доходности инвестиции. В итоге величина выражается, например, средним (или каким-либо другим параметром выборки). Вторая задача – измерение риска, для расчета которого используется дисперсия выборки. Для ее вычисления как меры риска введем далее функционал $\mathcal{D}$ (который опишем ниже [5, с. 451, 462]). Задача оптимизации портфеля состоит в нахождении структуры портфеля, ограниченного имеющимся бюджетом B , которая приводит к компромиссу между высокой ожидаемой доходностью и низким риском.

Материалы и методы исследования

Пусть $\bar{\xi} = \begin{pmatrix} \xi_1 \\ \dots \\ \xi_n \end{pmatrix}$ – вектор возможных доходностей активов (случайных величин); $\bar{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix}$ – вектор, описывающий структуру портфеля ($x_1 + x_2 + \dots + x_n = 1$). Всюду далее предполагается, что инвестируется общий бюджет в размере B , а целевая доходность равна μ . Определим случайную величину, описывающую *стоимость портфеля* как $Y_x = \sum_{k=1}^n x_k \xi_k$.

Стандартная задача оптимизации состоит в том, чтобы минимизировать риск портфеля ($\mathcal{D}$) на множестве инвестиционных возможностей X (то есть с ограничением $\bar{x} \in X$), так, чтобы ожидаемая доходность от инвестирования была бы не менее целевой доходности μ . Таким образом, формализация модели выглядит следующим образом:

$$\begin{cases} \mathcal{D}(Y_x) \rightarrow \min \\ M(Y_x) \geq \mu \\ \bar{x} \in X \end{cases}$$

Заметим, что если функционал $\mathcal{D}$ представляет собой дисперсию (стандартное отклонение) выборки, то мы получаем хорошо известную *модель Марковица*.

Обозначим посредством $\bar{r} = \begin{pmatrix} r_1 \\ \dots \\ r_n \end{pmatrix}$ вектор ожидаемых доходностей активов (то есть $\bar{r} = M\bar{\xi}$); $C = \{c_{ij}\}$ – $n \times n$ ковариационную матрицу доходностей активов;

$$(C = M((\bar{\xi} - \bar{r})(\bar{\xi} - \bar{r})^T)); \quad \bar{e}_m = \begin{pmatrix} 0 \\ \dots \\ 1 \\ \dots \\ 0 \end{pmatrix} \quad - m\text{-й}$$

единичный вектор. Поскольку стандартное отклонение является квадратным корнем из дисперсии, не имеет значения, дисперсия или стандартное отклонение рассматривается в качестве функционала, определяющего риск портфеля [3, с. 40]. Поэтому здесь и далее полагаем минимизацию функционала: $\mathcal{D}(Y_x) = \bar{x}^T \cdot C \cdot \bar{x}$. При построении графиков будем использовать зависимость ожидаемой доходности от риска, где в качестве риска рассматривается стандартное отклонение. Таким образом, задача оптимизации портфеля конкретизируется:

$$\begin{cases} \bar{x}^T \cdot C \cdot \bar{x} \rightarrow \min \\ \bar{r}^T \cdot \bar{x} \geq \mu \\ \bar{e}^T \cdot \bar{x} \leq 1 \\ x_k \geq 0, k = 1, \dots, n. \end{cases} \quad (1)$$

Последнее ограничение добавляется в зависимости от того, запрещены короткие продажи или нет (если нет, то не добавляется). Заметим, что это задача нелинейной, точнее, *квадратической оптимизации с линейными ограничениями*. Количество переменных при этом равно n . Если короткие продажи запрещены, то все переменные будут неотрицательны, а количество линейных ограничений равно двум.

Будем считать структуру портфеля $\bar{x}$ *эффективной*, если она является решением системы (1) для некоторого μ .

Модель Марковица очень популярна среди оптимизационных задач портфельной теории. В основном это происходит из-за того, что она проста в использовании и сложность решения не возрастает с увеличением размера выборки. Фактически, как для теоретических моделей, так и для дискретных или выборочных моделей, все, что нужно сделать для решения задачи – это вычислить ковариационную матрицу и математическое ожидание выборки. Затем использовать эти параметры в самой модели оптимизации. Основным недостатком модели состоит в том, что *дисперсия не является достаточно хорошим показателем для измерения риска* (это мы покажем далее в подробном примере).

Одним из частных случаев модели Марковица является вариант, который снимает ограничения неотрицательности весов активов и имеет линейные ограничения в виде равенств

$$\begin{cases} \bar{x}^T \cdot C \cdot \bar{x} \rightarrow \min \\ \bar{r}^T \cdot \bar{x} = \mu \\ \bar{e}^T \cdot \bar{x} = 1 \end{cases} \quad (2)$$

Для этого случая можно найти явное решение.

Утверждение. В предположении, что матрица C обратима и вектор $\bar{r}$ не коллинеарен $\bar{e}_k$ ($k=1, \dots, n$), оптимальное решение x_μ^* задачи (2) линейно по μ и задается формулой

$$x_\mu^* = \mu \left[\frac{c}{ac-b^2} C^{-1} \cdot \bar{r} - \frac{b}{ac-b^2} C^{-1} \cdot \bar{e} \right] + \left[\frac{a}{ac-b^2} C^{-1} \cdot \bar{e} - \frac{b}{ac-b^2} C^{-1} \cdot \bar{r} \right],$$

где $a = \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{r}$, $b = \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e}$, $c = \bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e}$.

В частности, для эффективной случайной доходности $Y_\mu = x_\mu^{*T} \cdot \bar{\xi}$ при заданном ожидаемом доходе μ ($M(Y_\mu) = \mu$) риск портфеля равен

$$\sigma = \sqrt{D(Y_\mu)} = \sqrt{\frac{\mu^2 c - 2\mu b + a}{ac - b^2}},$$

где $D(Y_\mu)$ – квадратичная функция от μ . График эффективной границы множества инвестиционных возможностей в этом случае будет иметь форму параболы.

Доказательство. Для решения задачи нелинейной оптимизации используем метод множителей Лагранжа. Лагранжиан будет иметь вид $L = \bar{x}^T \cdot C \cdot \bar{x} - \lambda_1 \cdot (\bar{r}^T \cdot \bar{x} - \mu) - \lambda_2 \cdot (\bar{e}^T \cdot \bar{x} - 1)$. Далее, следуя алгоритму, следует найти все частные производные и приравнять их к нулю. Найдем сначала $\partial L / \partial x_k, k=1, \dots, n$. Для этого сначала запишем лагранжиан в явном виде:

$$L = \sum_{i,j=1}^n x_i \cdot c_{ij} \cdot x_j - \lambda_1 \cdot \left(\sum_{i=1}^n r_i \cdot x_i - \mu \right) - \lambda_2 \cdot \left(\sum_{i=1}^n x_i - 1 \right).$$

Поэтому

$$\frac{\partial L}{\partial x_k} = \sum_{i,j=1}^n \delta_{ik} \cdot c_{ij} \cdot x_j - \lambda_1 \cdot \sum_{i=1}^n r_i \cdot \delta_{ik} - \lambda_2 \cdot \sum_{i=1}^n \delta_{ik}, k=1, \dots, n.$$

Здесь δ_{ik} – символ Кронекера, следовательно:

$$\frac{\partial L}{\partial x_k} = \sum_{j=1}^n c_{kj} \cdot x_j + \sum_{i=1}^n c_{ik} \cdot x_i - \lambda_1 \cdot r_k - \lambda_2, k=1, \dots, n.$$

В силу того, что ковариационная матрица симметрична ($c_{kj} = c_{jk}$), последнее выражение можно записать в виде

$$\frac{\partial L}{\partial x_k} = 2 \sum_{j=1}^n c_{kj} \cdot x_j - \lambda_1 \cdot r_k - \lambda_2, k=1, \dots, n.$$

А это, в свою очередь, есть k -я компонента вектора $2 \cdot C \cdot \bar{x} - \lambda_1 \cdot \bar{r} - \lambda_2 \cdot \bar{e}$. По принципу Лагранжа этот вектор должен быть равен нулю. Двойку можно убрать, сделав замену $\lambda_i / 2 \rightarrow \lambda_i, i=1, 2$. Таким образом, получаем уравнение: $C \cdot \bar{x} - \lambda_1 \cdot \bar{r} - \lambda_2 \cdot \bar{e} = 0$. Теперь найдем оставшиеся частные производные (они также должны быть равны нулю).

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_1} = \bar{r}^T \cdot \bar{x} - \mu = 0, \frac{\partial L}{\partial \lambda_2} = \bar{e}^T \cdot \bar{x} - 1.$$

Таким образом, получаем следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} C \cdot \bar{x} - \lambda_1 \cdot \bar{r} - \lambda_2 \cdot \bar{e} = 0 \\ \bar{r}^T \cdot \bar{x} = \mu \\ \bar{e}^T \cdot \bar{x} = 1 \end{cases}.$$

По условию ковариационная матрица является обратимой. Поэтому из первого уравнения системы находим вектор структуры портфеля:

$$x_{\mu}^* = \lambda_1 \cdot C^{-1} \cdot \bar{r} + \lambda_2 \cdot C^{-1} \cdot \bar{e}. \quad (3)$$

Подставим это выражение во второе и третье уравнения системы. Имеем

$$\begin{cases} \lambda_1 \cdot \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{r} + \lambda_2 \cdot \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e} = \mu \\ \lambda_1 \cdot \bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{r} + \lambda_2 \cdot \bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e} = 1 \end{cases}$$

Заметим, что $\bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{r} = \left(\bar{r}^T \cdot (C^{-1})^T \cdot \bar{e} \right)^T$. В силу того, что это выражение является числом, а значит, совпадает с собой транспонированным, имеют место равенства

$$\bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{r} = \left(\bar{r}^T \cdot (C^{-1})^T \cdot \bar{e} \right)^T = \bar{r}^T \cdot (C^{-1})^T \cdot \bar{e}. \quad (4)$$

Далее, поскольку ковариационная матрица является симметрической, то и обратная к ней тоже симметрическая матрица, то есть $(C^{-1})^T = C^{-1}$. Значит, из (4) получаем, что $\bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{r} = \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e}$. Перепишем теперь систему в следующем виде:

$$\begin{cases} C \cdot \bar{x} - \lambda_1 \cdot \bar{r} - \lambda_2 \cdot \bar{e} = 0 \\ \lambda_1 \cdot \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{r} + \lambda_2 \cdot \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e} = \mu \\ \lambda_1 \cdot \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e} + \lambda_2 \cdot \bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e} = 1 \end{cases}$$

Пусть

$$a = \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{r}, b = \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e}, c = \bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e}. \quad (5)$$

Система принимает вид

$$\begin{cases} \lambda_1 \cdot a + \lambda_2 \cdot b = \mu \\ \lambda_1 \cdot b + \lambda_2 \cdot c = 1 \end{cases}$$

Для нахождения множителей Лагранжа λ_1 и λ_2 используем метод Крамера. Имеем

$$\lambda_1 = \frac{\mu c - b}{ac - b^2}, \lambda_2 = \frac{a - \mu b}{ac - b^2}.$$

Подставляя эти значения в (3), получаем вектор структуры оптимального портфеля:

$$x_{\mu}^* = \mu \left[\frac{c}{ac - b^2} C^{-1} \cdot \bar{r} - \frac{b}{ac - b^2} C^{-1} \cdot \bar{e} \right] + \left[\frac{a}{ac - b^2} C^{-1} \cdot \bar{e} - \frac{b}{ac - b^2} C^{-1} \cdot \bar{r} \right]. \quad (6)$$

Теперь найдем дисперсию оптимального портфеля. С учетом (5) и (6) имеем

$$\begin{aligned} D(Y_{\mu}) &= D(x_{\mu}^{*T} \cdot \bar{\xi}) = \bar{x}_{\mu}^{*T} \cdot C \cdot \bar{x}_{\mu}^* = \\ &= \left(\mu \left[\frac{c}{ac - b^2} \bar{r}^T \cdot C^{-1} - \frac{b}{ac - b^2} \bar{e}^T \cdot C^{-1} \right] + \left[\frac{a}{ac - b^2} \bar{e}^T \cdot C^{-1} - \frac{b}{ac - b^2} \bar{r}^T \cdot C^{-1} \right] \right) \cdot C \cdot \bar{x}_{\mu}^* = \\ &= \left(\mu \left[\frac{c}{ac - b^2} \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot C - \frac{b}{ac - b^2} \bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot C \right] + \left[\frac{a}{ac - b^2} \bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot C - \frac{b}{ac - b^2} \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot C \right] \right) \cdot \bar{x}_{\mu}^* = \\ &= \left(\mu \left[\frac{c}{ac - b^2} \bar{r}^T - \frac{b}{ac - b^2} \bar{e}^T \right] + \left[\frac{a}{ac - b^2} \bar{e}^T - \frac{b}{ac - b^2} \bar{r}^T \right] \right) \cdot \bar{x}_{\mu}^* = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \mu^2 \left[\frac{c}{ac-b^2} C^{-1} \cdot \bar{r} - \frac{b}{ac-b^2} C^{-1} \cdot \bar{e} \right] \cdot \left[\frac{c}{ac-b^2} C^{-1} \cdot \bar{r} - \frac{b}{ac-b^2} C^{-1} \cdot \bar{e} \right] + \\
&\quad + \mu \left[\frac{c}{ac-b^2} C^{-1} \cdot \bar{r} - \frac{b}{ac-b^2} C^{-1} \cdot \bar{e} \right] \cdot \left[\frac{a}{ac-b^2} \bar{e}^T - \frac{b}{ac-b^2} \bar{r}^T \right] + \\
&\quad + \mu \left[\frac{a}{ac-b^2} \bar{e}^T - \frac{b}{ac-b^2} \bar{r}^T \right] \cdot \left[\frac{a}{ac-b^2} C^{-1} \cdot \bar{e} - \frac{b}{ac-b^2} C^{-1} \cdot \bar{r} \right] + \\
&\quad + \mu \left[\frac{a}{ac-b^2} \bar{e}^T - \frac{b}{ac-b^2} \bar{r}^T \right] \cdot \left[\frac{a}{ac-b^2} C^{-1} \cdot \bar{e} - \frac{b}{ac-b^2} C^{-1} \cdot \bar{r} \right] = \\
&= \mu^2 \left[\left(\frac{c}{ac-b^2} \right)^2 \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{r} - \frac{cb}{(ac-b^2)^2} \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e} - \frac{cb}{(ac-b^2)^2} \bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{r} + \left(\frac{b}{ac-b^2} \right)^2 \bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e} \right] + \\
&\quad + \mu \left[\frac{ac}{(ac-b^2)^2} \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e} - \frac{cb}{(ac-b^2)^2} \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{r} - \frac{ab}{(ac-b^2)^2} \bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e} + \left(\frac{b}{ac-b^2} \right)^2 \bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{r} \right] + \\
&\quad + \mu \left[\frac{ac}{(ac-b^2)^2} \bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{r} - \frac{ab}{(ac-b^2)^2} \bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e} - \frac{bc}{(ac-b^2)^2} \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{r} + \left(\frac{b}{ac-b^2} \right)^2 \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e} \right] + \\
&\quad + \left[\left(\frac{a}{ac-b^2} \right)^2 \bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e} - \frac{ab}{(ac-b^2)^2} \bar{e}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{r} - \frac{ab}{(ac-b^2)^2} \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{e} + \left(\frac{b}{ac-b^2} \right)^2 \bar{r}^T \cdot C^{-1} \cdot \bar{r} \right] = \\
&= \mu^2 \left[\left(\frac{c}{ac-b^2} \right)^2 \cdot a - \frac{cb}{(ac-b^2)^2} \cdot b - \frac{cb}{(ac-b^2)^2} \cdot b + \left(\frac{b}{ac-b^2} \right)^2 \cdot c \right] + \\
&\quad + \mu \left[\frac{ac}{(ac-b^2)^2} \cdot b - \frac{cb}{(ac-b^2)^2} \cdot a - \frac{ab}{(ac-b^2)^2} \cdot c + \left(\frac{b}{ac-b^2} \right)^2 \cdot b \right] + \\
&\quad + \mu \left[\frac{ac}{(ac-b^2)^2} \cdot b - \frac{ab}{(ac-b^2)^2} \cdot c - \frac{bc}{(ac-b^2)^2} \cdot a + \left(\frac{b}{ac-b^2} \right)^2 \cdot b \right] + \\
&\quad + \left[\left(\frac{a}{ac-b^2} \right)^2 \cdot c - \frac{ab}{(ac-b^2)^2} \cdot b - \frac{ab}{(ac-b^2)^2} \cdot b + \left(\frac{b}{ac-b^2} \right)^2 \cdot a \right] = \\
&= \mu^2 \left[\frac{ac^2 - cb^2}{(ac-b^2)^2} \right] + 2\mu \left[\frac{b^3 - abc}{(ac-b^2)^2} \right] + \left[\frac{ca^2 - ab^2}{(ac-b^2)^2} \right] = \frac{\mu^2 c - 2\mu b + a}{ac-b^2}. \blacksquare
\end{aligned}$$

Результаты исследования и их обсуждение

Для лучшего понимания результатов рассмотрим следующий реальный пример портфеля, сконструированного на базе российского рынка акций.

Пример. Рассмотрим задачу оптимизации следующего портфеля: WTCMP (ПАО «Центр международной торговли»), VGSB (Волгоградэнергообл), TGKA (ПАО ТГК-1), TATNP (Татнефть), SELGP (Селигдар). Вычислим основные показатели и построим эффективную границу. Исходные данные для вычислений взяты с сайта Московской Фондовой Биржи [6] (данные на 16.03.2021). Имеем основные параметры активов портфеля (таблица).

На рис. 1 демонстрируется, что объединение активов в портфель значительно эффективнее точечной покупки пусть и очень перспективных отдельных активов. Теперь посмотрим, какой вклад вносит тот или иной актив в рискованную составляющую портфеля (рис. 2). Теперь очевидно, что увеличение доходности портфеля достигается за счет выведения из его состава самого низкодоходного актива (Волгоградэнергообл), значительного снижения доли низкодоходной «Селигдар» и практически взрывного роста доли самой перспективной компании – «Татнефть» (за счет снижения всех долей всех остальных активов тоже). Соответственно, инвестору значительно проще теперь сделать выбор.

Основные параметры активов портфеля

Параметры активов	WTCMP	VGSB	TGKA	TATNP	SELGP
Риск	0,3537298	0,9027569	0,3520088	0,4142920	0,4825203
Ожидаемая доходность	0,549179468	0,016211624	0,588725112	0,932287324	0,120334357

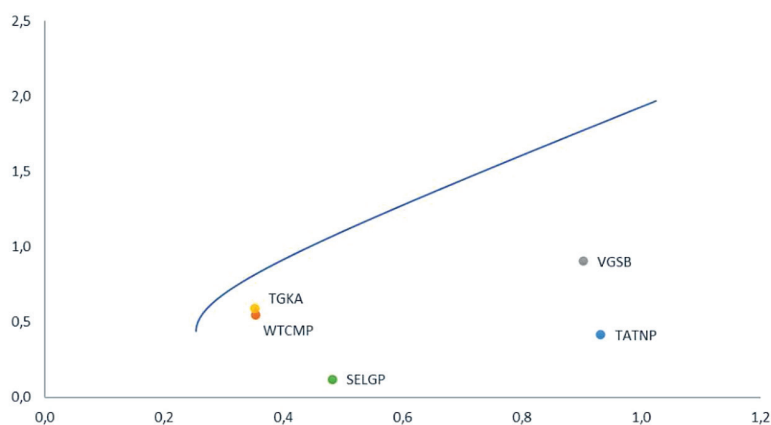


Рис. 1. Эффективная граница

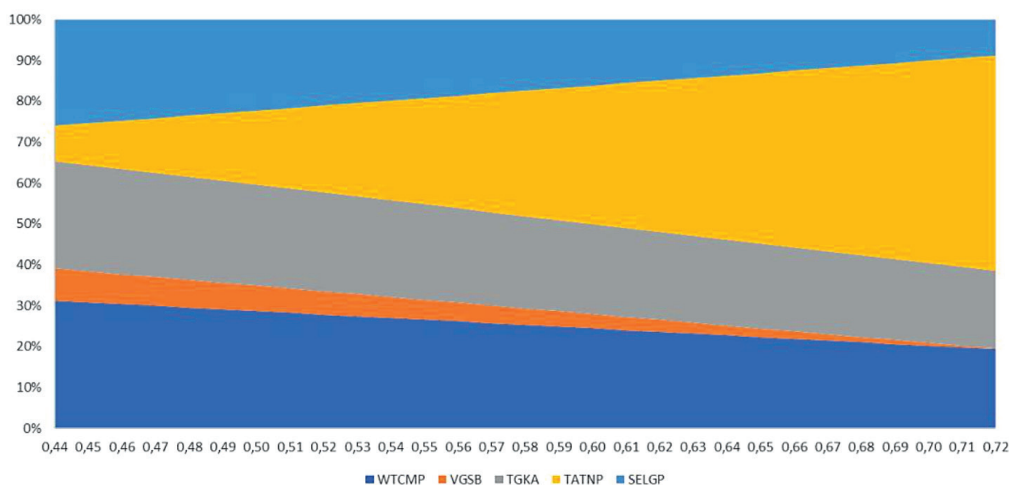


Рис. 2. Изменение долей портфеля

Заключение

В работе показано, что разделение инвестором выбранного уровня доходности [7, с. 421] и выбранного риска приводит к двузначной проблеме принятия решения. Однако нельзя одновременно максимизировать прибыль и минимизировать риск (поскольку одно есть функция другого). Следовательно, необходимо найти некоторый компромисс между этими целями путем фиксации одного из параметров. И далее исследовать структуру возможного портфеля для достижения приемлемого соотношения риск/доходность. Для иллюстрации на практике приведен конкретный пример, демонстрирующий набор возможных решений инвестора, а именно: при фиксированном (выбранном авторами) наборе ценных бумаг построен оптимальный портфель и исследована структура этого портфеля. Для инвестора с определенным аппетитом к риску такое прочте-

ние задачи оптимизации портфеля является большим подспорьем при принятии решения в моменте (то есть до того, как станут известны действительные количественные показатели пары риск/доходность).

Список литературы

1. Markowitz H.M. Portfolio selection. The Journal of Finance. 1952. Vol. 7. Issue 1. P. 77–91.
2. Лоренс Дж. Гитман, Майкл Д. Джонк. Основы инвестирования / Пер. с англ. М.: ДЕЛЮ; 1997. 1008 с.
3. Касимов Ю.Ф., Аль-Натор М.С., Колесников А.Н. Основы финансовых вычислений. Портфели активов, оптимизация и хеджирование. М.: КНОРУС, 2019. 322 с.
4. Ширяев А.Н. Вероятностно-статистические методы в теории принятия решений. МЦНМО, 2020. 144 с.
5. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики. МЦНМО, 2016. 900 с.
6. Официальный сайт Московской Фондовой Биржи. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.moex.com/> (дата обращения: 16.08.2021).
7. Шарп У.Ф., Александер Г.Дж., Бэйли Дж.В. Инвестиции. М.: Инфра-М, 2018. 1028 с.

УДК 330.52

ОЦЕНКА И УЧЕТ АССИМИЛЯЦИОННОЙ УСЛУГИ ЛЕСНОГО КАПИТАЛА**Пунцукова С.Д.***Байкальский институт природопользования СО РАН, Улан-Удэ, e-mail: puntsukovas@mail.ru*

В современных условиях роль природного капитала в экономике меняется. В настоящее время нет общепризнанных определений природного капитала и его состава. В статье обосновывается авторский подход к классификации компонентов природного капитала и его реализации на примере оценки ассимиляционной услуги лесов по поглощению и хранению углерода, одного из компонентов лесного капитала. Объект исследования – приграничные территории Северной Азии (Россия, Китай, Монголия). Для оценки используется методика региональной оценки бюджета углерода лесов (РОБУЛ), разработанная Центром по проблемам экологии и продуктивности лесов (ЦЭПЛ) РАН. Проведен анализ ключевых факторов, влияющих на величину углеродного бюджета, особенностей лесопользования на исследуемых территориях. Выявлено, что баланс поглощения и потерь от негативных воздействий на леса в первую очередь определяется интенсивностью деструктивных нарушений и текущей возрастной структурой насаждений. Результаты исследования показали разную степень вклада лесов и лесного сектора сопредельных территорий в смягчение последствий изменения климата. Сделан вывод, что оценка и учет способности лесов по связыванию углерода позволяет определить бенефициаров углеродно-депонирующей услуги лесов и их роль в достижении целей Парижского соглашения (2015 г.).

Ключевые слова: ассимиляционный потенциал лесов, углеродный бюджет, лесной капитал

EVALUATION AND ACCOUNTING OF FOREST CAPITAL ASSIMILATION SERVICE**Puntsukova S.D.***Baikal Institute of Nature Management SB RAS, Ulan-Ude, e-mail: puntsukovas@mail.ru*

In modern conditions, the role of natural capital in the economy is changing. Currently, there are no generally accepted definitions of natural capital and its composition. The article substantiates the author's approach to the classification of the components of natural capital and its implementation on the example of an assessment of the assimilation service of forests for the absorption and storage of carbon, one of the components of forest capital. The object of research is the border areas of North Asia (Russia, China, Mongolia). The methodology for the regional assessment of the forest carbon budget (ROBUL), developed by the Center for Forest Ecology and Productivity (CEPF) of the RAS, is used for the assessment. The analysis of the key factors affecting the carbon budget, the peculiarities of forest use in the studied territories is carried out. It was revealed that the balance of absorption and losses from negative impacts on forests is primarily determined by the intensity of destructive disturbances and the current age structure of plantations. The results of the study showed a different degree of contribution of forests and the forest sector of adjacent territories to mitigating the effects of climate change. It is concluded that the assessment and accounting of the carbon sequestration capacity of forests allows us to determine the beneficiaries of the carbon depositing services of forests and their role in achieving the goals of the Paris Agreement (2015).

Keywords: assimilation potential of forests, carbon budget, forest capital

Исследования по определению природного капитала и его компонентов находятся в центре внимания не только ученых, но и ведущих международных организаций. Особенно это важно при разработке методов измерения природного капитала в системах эколого-экономического учета (СЭЭУ) и включения его в национальные счета [1]. Активность исследований по данной проблематике связана с деградацией экосистем, приводящей к необратимой потере их функций и услуг, что в конечном итоге наносит ущерб благосостоянию людей и экономике [2, 3]. В основе деградации природных экосистем лежит их недооценка, поскольку многие экосистемные услуги находятся вне рыночной системы, поскольку являются общественными благами и, соответственно, не имеют цены. Существующие подходы к классификации компонентов природного капитала и их монетизации в направлении

интернализации положительных и отрицательных экстерналий (внешних эффектов) от услуг экосистем или ущербов/издержек от деградации экосистем [4] по-прежнему вызывают множество вопросов.

Цель данного исследования – оценка ассимиляционной услуги лесов по поглощению и хранению углерода в приграничных регионах Северной Азии, выявление выгодополучателей от данной услуги, ее роли в выполнении задач Парижского соглашения по климату.

Материалы и методы исследования

1. Современное понимание концепции «природный капитал» рассматривается с точки зрения эволюционного подхода к использованию природных экосистем в экономике на основе анализа зарубежных и отечественных исследований по данной тематике. Выделены два подхода (ресурс-

ный и экосистемный) к построению структуры природного капитала. Обосновывается авторский подход к классификации компонентов природного капитала на основе системного анализа и его реализация на примере лесного капитала.

2. Оценка лесного капитала проведена на примере одного из его компонентов: ассимиляционной услуги лесов приграничных территорий России, Монголии и Китая. Для этого используется методика региональной оценки бюджета углерода лесов (РОБУЛ), разработанная Центром по проблемам экологии и продуктивности лесов (ЦЭПЛ) РАН. Основным источником информации являются данные Государственного лесного реестра (ГЛР), ведомственные и статистические материалы исследуемых приграничных территорий.

Результаты исследования и их обсуждение

Природный капитал понимался, прежде всего, как совокупность природных ресурсов, которые используются в производстве товаров, порождающий, как было сказано выше, экологические проблемы. Поэтому в теории и практике осознается ограниченность такой интерпретации природного капитала. В известной работе Р. Костанзы и Х. Дейли (1992) это понятие было расширено и уточнено: как «запасы/активы (stock) природной среды, дающие поток ценных товаров и услуг в настоящем и будущем» [5]. Было предложено разделить природный капитал на два типа: невозобновляемый в виде полезных ископаемых и возобновляемый в виде солнечной энергии (солнечная, ветровая и другие виды энергии) и продуктов экосистем (древесина, пища и т.д.), а также экосистемные услуги (рекреация, предотвращение эрозии почв, регулирование гидросферы и др.). В последние годы экосистемы стали рассматривать в качестве одной из форм природного капитала наряду с другими видами капитала (экономическим и человеческим) [6]. В документах международных организаций под экосистемными услугами понимают «многочисленные выгоды, которые люди получают от экосистем» (МЕА, 2005) [2], «прямой и косвенный вклад экосистем в благосостояние людей» (ТЕЕВ, 2010) [7]. Большинство специалистов признают, что связывание экосистем с выгодами и благосостоянием человека является принципиальным моментом, поскольку такой подход позволяет намного эффективнее сохранять природу, чем просто лозунги о необходимости ее охраны [4, 8]. Другими словами, экономическая демонстрация получения выгод от экосистем

должна стимулировать сохранение экосистем, в частности, через разработки механизмов платежей (компенсаций) за экосистемные услуги. Всемирно известная схема классификации экосистемных услуг приведена в МЕА (2005). Выделены следующие категории: обеспечивающие (продовольствие, сырье, топливо, пресная вода и т.д.), регулирующие (регулирование климата, количества и качества воды, защита от эрозии, наводнений и т.д.), культурные (рекреация, эстетические ландшафты и т.д.) и вспомогательные (кругооборот питательных веществ, фотосинтез, почвообразование и др.). Они показывают, какими способами экосистемы способствуют увеличению благосостояния человека и общества.

Наряду с экосистемными услугами предлагают включать негативные экологические эффекты, которые обычно вызываются деятельностью человека (в качестве внешних факторов) [9]. К ним относятся загрязнение воздуха, воды, отходы, выбросы парниковых газов и т.д. Эти негативные воздействия на окружающую среду являются важной категорией, поскольку они оказывают прямое и косвенное воздействие на благосостояние людей и состояние природного капитала. Природный капитал может снизить эти внешние негативные эффекты за счет способности экосистем ассимилировать негативные воздействия загрязнения на природную среду в определенных пределах без существенного изменения своих основных свойств путем самовосстановления и самоочищения. Следовательно, предотвращение негативных внешних воздействий на природную среду представляет собой экологическую выгоду.

Таким образом, природный капитал как концепция основан на экосистемном подходе, и необходимость замены ресурсного подхода экосистемным подходом к классификации компонентов природного капитала обусловлена тем, что понятие ограниченности распространяется не только на природные ресурсы, но и на экосистемные услуги, в том числе на их способность ассимилировать негативное воздействие загрязнения. Проведенный анализ классификации компонентов природного капитала позволяет предложить авторский подход к его построению. Он основан на том, что, во-первых, теоретически экосистемные услуги связаны с выгодами и благосостоянием людей, во-вторых, выгоды отличаются от услуг, поскольку связаны с личным потреблением или использованием в материальном производстве. Поэтому происходящие изменения в этих выгодах, как положительные, так и отрицательные, должны стать предметом

оценки этих услуг. Исходя из этих положений абиотические и биотические активы, поставляющие товарные потоки, объединены в одну группу обеспечивающих услуг. Все виды экосистемных услуг, удовлетворяющих нематериальные потребности человека (регулирующие услуги, культурные, эстетические, образовательные, рекреационные и т.д.), объединены в группу социозэкологических услуг. Выделение ассимиляционных услуг из регулирующих услуг в самостоятельную категорию обусловлено тем, что отрицательные внешние эффекты, вызванные антропогенной деятельностью, оказывают прямое и косвенное влияние на благосостояние людей и состояние природного капитала. Это позволяет проводить различие между отрицательными внешними эффектами, которые не производятся экосистемой, и экосистемными услугами, которые предоставляются за счет природного капитала.

Реализация предлагаемого системного подхода к классификации природного капитала показана на примере лесного капитала. В табл. 1 приведены его структурные ком-

поненты и принципы оценки при использовании лесосырьевых ресурсов, социозэкологических и ассимиляционных услуг леса.

Оценка ассимиляционной способности лесов поглощать углекислый газ из атмосферы. Оценка услуги лесной экосистемы по поглощению и хранению углерода проведена на примере лесов приграничных территорий Северной Азии (России, Монголии и Китая). Российская часть территории (Амурская область, Забайкальский край и Республика Бурятия) обладает значительными лесными ресурсами, лесопокрываемая площадь лесного фонда составляет соответственно 22,8; 28,3 и 20,5 млн га (табл. 2). Такими же значительными лесными ресурсами обладают северо-восточные территории Китая: АО Внутренняя Монголия (20,5 млн га) и провинция Хэйлунцзян (17,9 млн га). В приграничных аймаках Монголии (Булган, Сэлэнгэ, Хубсугул) покрытая лесом площадь на порядок ниже и составляет соответственно 1,3; 1,4 и 3,1 млн га. Обеспеченность лесными ресурсами способствует развитию лесной отрасли экономики исследуемых территорий.

Таблица 1

Компоненты лесного капитала и подходы к их оценке

Компоненты лесного капитала	Принципы оценки товаров и услуг
Лесосырьевые ресурсы (древесина, побочное пользование, недревесные ресурсы и др.)	Региональные факторы и условия, формирующие цену лесного продукта
Социозэкологические услуги (водорегулирующие, почвозащитные, санитарно-гигиенические, культурные и т.д.)	Количественные показатели выполнения лесами социозэкологических услуг
Ассимиляционный потенциал лесной среды (способность лесов самовосстанавливаться после рубок, пожаров и других негативных воздействий; способность лесов поглощать углекислый газ из атмосферы)	Величина экстернальных издержек лесозаготовительного производства; величина поглощения углерода лесами, углеродного баланса

Таблица 2

Сведения о лесном фонде приграничных территорий России, Китая, Монголии

Приграничные территории	Общий запас древесины, млн м³	Площадь лесного фонда, тыс. га		Лесистость, %	Га на душу населения
		Общая	Покрываемая лесом		
Россия, 2018 г.					
Амурская область	1998,3	30515,7	22822,8	63	29,2
Забайкальский край	2572,0	32614,8	28294,2	68	26,8
Республика Бурятия	1993,1	27045,5	20553,1	64	20,9
Китай, 2013 г.					
АО Внутренняя Монголия	1288,1	44036,1	20506,7	17	0,830
Провинция Хэйлунцзян	1501,6	20265,0	17975,0	40	0,469
Монголия (аймаки), 2014 г.					
Булган	152,9	1850,5	1315,0	28	26,0
Сэлэнгэ	168,3	1887,6	1397,4	32	15,0
Хубсугул	423,3	3796,5	3089,9	46	24,6

Источник: Лесные планы Амурской области, Забайкальского края, Республики Бурятия (2019 г.), материалы Департамента лесной политики и координации Министерства природы, окружающей среды и туризма Монголии [10].

Для оценки вклада лесов и лесного сектора сопредельных территорий в смягчение последствий изменения климата была использована методика региональной оценки бюджета углерода лесов (РОБУЛ), разработанная Центром по проблемам экологии и продуктивности лесов (ЦЭПЛ) РАН [11]. Методика РОБУЛ оценивает углеродный бюджет лесов по балансу потоков, то есть по разности поглощения при увеличении углеродных пулов в лесных насаждениях и потерь при нарушениях (рубках, пожарах и прочих случаях гибели лесов). Расчеты РОБУЛ ведутся для четырех основных пулов углерода лесов: фитомассы, мертвой древесины, подстилки и органического вещества почвы. Выбор данной методики обусловлен тем, что для расчетов углеродного бюджета используются материалы Государственного лесного реестра, она прошла проверку экспертами РКИК ООН и используется в Национальном кадастре парниковых газов РФ для формирования отчетности по лесному сектору страны [12]. Вклад лесов в поглощение углерода и углеродный баланс по территориям неодинаков. Он зависит от таких параметров, как площадь, покрытая лесом, площади вырубок, гарей и других погибших насаждений, породно-возрастной состав насаждений, способы и методы заготовки древесины и т.д.

Важным фактором, влияющим на величину углеродного бюджета, является заготовка древесины. Анализ рубок леса по территориям выявил особенности их проведения. В Амурской области и Забайкальском крае в основном проводятся сплошные рубки леса, в 2017 г. было заготовлено 1670,7 и 1935,6 тыс. м³ соответственно, из них выборочными рубками до 3% от общего объема. Другая ситуация в Республике Бурятия – в общем объеме заготовленной в 2017 г. древесины (2279 тыс. м³) сплошные рубки составляют 42,6%. Преобладание объемов выборочных рубок объясняется введением на Байкальской природной территории (БПТ) начиная с 1970-х гг. особого режима лесопользования, чтобы снизить антропогенную нагрузку на лесную экосистему. Специфика экологической регламентации в лесопользовании проявляется в увеличении площади защитных лесов, уменьшении среднего размера лесосек и др. В защитных лесах в зависимости от экологических зон БПТ (центральная или буферная) согласно ФЗ «Об охране озера Байкал» (1994) запрещается или ограничивается проведение сплошных рубок. Увеличение площади защитных лесов сдерживает проведение сплошных рубок. Если раньше (до 1990-х гг.) удельный вес

выборочных рубок в общем объеме заготовки древесины в Республике Бурятия, составной части БПТ, в среднем составлял 10%, то в настоящее время – до 55%. Преимущества проведения выборочных рубок в том, что сохраняется лесная среда, в полной мере выполняющая экосистемные услуги. Это особо важно для защитных лесов. Во-вторых, создаются благоприятные условия для естественного возобновления леса и тем самым снижаются затраты на лесовосстановление. Следовательно, увеличение доли рубок такого рода способствует поддержанию высокого уровня стока углерода в лесах.

В Монголии согласно статистическим данным за последнее десятилетие в аймаках Булган и Сэлэнгэ заготавливалось в среднем до 100 тыс. м³, в аймаке Хубсугул – до 230 тыс. м³ древесины в год, при этом удельный вес дров в Булган и Хубсугул в среднем составляет 80–86%, в Сэлэнгэ – 38% от общего объема, что свидетельствует о развитости лесной промышленности в этом аймаке [13]. В целом Монголия удовлетворяет свои потребности в сырье за счет внутренних поставок древесины.

В 2000 г. китайское правительство объявило Программу защиты естественных лесов (NFPP), направленную на сокращение вырубки лесов и восстановление защитных водосборов после десятилетий чрезмерной вырубки. NFPP состоит из двух основных программ: запрет на рубку леса в естественных лесах выше по течению реки Янцзы, а также в верхнем и среднем течении реки Хуанхэ и сокращение вырубок в ключевых государственных естественных лесах на северо-востоке Китая (провинции Хэйлунцзян, Цилинь, АО Внутренняя Монголия). Запрет коммерческих рубок в естественных лесах северо-востока Китая начался с 2014 г. В связи с подготовкой к введению NFPP объемы заготовок коммерческой древесины в провинции Хэйлунцзян стали сокращаться: в 2012 г. было заготовлено 4,1 млн м³, в 2013 г. – уже 2,2 млн м³ древесины в год. Также сократились заготовки древесины в АО Внутренняя Монголия – до 1,8 млн м³ в год (2013 г.) [14]. Из общего объема заготовленной древесины примерно 40–45% составляет дровяная древесина.

Политика по защите естественных лесов внесла ожидаемые изменения в лесной сектор Китая, как внутри страны, так и за рубежом. В первую очередь это сказалось на восстановлении лесов. Согласно официальным данным провинциального управления лесного и степного хозяйства в провинции Хэйлунцзян благодаря лесопосадкам площадь лесного покрова к 2020 г.

увеличилась до 47,3%, запасы древесины возросли до 2,24 млрд м³ [15]. С другой стороны, эти ограничения из-за низкого уровня лесных ресурсов на душу населения привели к тому, что внутренние поставки деловой древесины не успевали за производственными мощностями Китая. Чтобы покрыть дефицит, образовавшийся из-за сокращения объемов лесозаготовок внутри страны, Китай стал крупнейшим импортером древесины. В 2018 г. импорт круглого леса и пиломатериалов составил 97,3 млн м³, что превышает аналогичные показатели 2014 г. в 1,24 раза (табл. 3). Можно ожидать, что импорт древесины будет и дальше увеличиваться из-за расширения NFPP по стране.

За пределами Китая эти ограничения и запреты оказывают давление на леса в других странах, особенно в приграничном бассейне с ним регионах, поощряют нелегальную вырубку (которую сложно регулировать) или более интенсивную вырубку, особенно это касается бореальных лесов Сибири и Дальнего Востока. Основную долю потребности Китая в деловой древесине покрывают поставки из России (табл. 3).

Другим ключевым фактором воздействия на бюджет углерода являются лесные пожары. Статистика лесных пожаров за последние 15 лет в приграничном бассейне р. Амур на сопредельных территориях России, Китая и Монголии показывает, что количество и площади лесных пожаров подвержены резким колебаниям по годам. Эти колебания обусловлены природной цикличностью лесных пожаров, которые зависят от состояния горючих материалов в лесу, а также хозяйственной деятельностью, поскольку до 80% пожаров возникают по вине человека. Сравнительная оценка горимости лесов в российской части Дальнего Востока, северо-востоке Китая и Монголии показала, что ситуация с лесными пожарами является сложной. Однако за последнее десятилетие динамика горимости лесов рассматрива-

емых территорий приобрела разную направленность. Так, за период 2003–2015 гг. ситуация с пожарами на северо-востоке Китая изменилась в лучшую сторону. В 2011–2015 гг. среднегодовая площадь пожаров в провинциях Хэйлунцзян и Цзилинь составила всего 0,8 и 0,2 тыс. га соответственно, в АО Внутренняя Монголия – 3,4 тыс. га [17]. Причем за этот период площади лесных пожаров значительно сократились не только в северо-восточных провинциях Китая, но и в целом по стране. Если в 2006–2010 гг. среднегодовая площадь лесных пожаров в Китае составляла 240,4 тыс. га, то в 2011–2015 – 47,6 тыс. га. В отличие от Китая, в российской и монгольской частях исследуемых территорий аналогичные показатели за последнее десятилетие заметно увеличилась. Так в России – с 1,7 млн га в 2006–2010 гг. до 2,1 млн га в 2011–2015 гг., в Монголии – в 1981–1989 гг. составляла 1 млн га, в 1990–1999 гг. – 4,7 млн га, в 2006–2015 гг. – 3,15 млн га [17]. Специалисты полагают, что на уменьшение горимости лесов в Китае повлияли меры по совершенствованию и развитию системы предупреждения и тушения лесных пожаров, а также снижение антропогенного воздействия на леса.

Расчет углеродного баланса был произведен в российской и монгольской частях сопредельных территорий из-за наличия информации, необходимых для расчета. Он показал, что поглощение углерода во всех пулах лесной экосистемы характеризуется положительными значениями (табл. 4). Но значения поглощения углерода лесами на территории Монголии очень низкие. Особенно это характерно для аймака Хубсугул (0,114 Мт С/год), хотя по площади лесов он превосходит другие аймаки в 2 раза (табл. 4).

На низкое поглощение углерода лесами Монголии в основном влияет возрастной состав лесов: в аймаке Хубсугул по основным лесобразующим породам спелые и перестойные древостои занимают 81%, молодые около 1%, средневозрастные – 10%.

Таблица 3

Импорт и экспорт круглого леса и пиломатериалов

	Россия, экспорт		Китай, импорт	
	Круглый лес	Пиломатериалы	Круглый лес	Пиломатериалы
2014	21,1	22,3	51,2	26,9
2015	19,6	24,4	49,3	26,6
2016	20,1	26,90	51,7	31,5
2017	19,5	29,7	55,3	37,4
2018	19,4	31,6	59,8	37,5

Источник: [16].

В Булгане и Сэлэнгэ перестойные древостои – 58 и 61%, молодняки – 2,8 и 1%, средневозрастные – 21,4 и 19,2%. По оценкам специалистов, преобладание в возрастной структуре молодняков и средневозрастных насаждений способствует тому, что величина депонирования углерода лесами имеет высокие и относительно устойчивые значения. А наличие в лесном фонде большого количества спелых и перестойных насаждений снижает ее величину, поскольку такие древостои всех пород считаются наименее производительными, так как дают минимум прироста древесины, а значит, и фитомассы как аккумулятора углерода [18].

Поглощение углерода лесами российской части приграничных территорий достаточно высокое: Забайкальский край (14,468 Мт С/год), Амурская область (10,590 Мт С/год), Республика Бурятия (9,572 Мт С/год). На этих территориях преобладают молодняки и средневозрастные: Забайкальский край (53,3%), Амурская область (48,8%), Республика Бурятия (51,4%), спелые и перестойные – соответственно 36,4; 30,8; 39,1%. Несмотря на значительные потери углерода от сплошных рубок леса и лесных пожаров в российских регионах, леса являются поглотителем углерода. Однако если в Республике Бурятия и Забайкальском крае

углеродный баланс имеет приемлемые значения, то в Амурской области достигает критических значений, он в 2–3 раза ниже, чем в Бурятии и Забайкалье. Причины такого положения в том, что в Амурской области в лесном фонде площади не покрытых лесом земель, вырубок и лесных пожаров значительно больше по сравнению с соседними регионами (табл. 5).

В монгольской части приграничных территорий расчеты показали отрицательное значение баланса углерода (от -1,319 до -2,399 Мт С/год). Особенно значительны потери углерода от лесных пожаров (табл. 4 и 5). В итоге леса приграничных территорий Монголии являются источником поступления парниковых газов в атмосферу.

Относительно углеродного бюджета приграничных территорий северо-востока Китая можно предположить, что значения поглощения углерода лесами являются положительными, поскольку молодые и средневозрастные леса занимают более двух третей площади лесов, а спелые и перестойные леса – только 17% [19]. Также можно предположить, что знак углеродного бюджета положительный в связи с тем, что потери от рубок леса и лесных пожаров снижаются из-за уменьшения объемов заготовки древесины и горимости лесов в результате предпринимаемых правительством Китая действий.

Таблица 4

Сравнительная оценка углеродного бюджета в лесах приграничных территорий

Поток углерода	Россия			Монголия, аймаки		
	Амурская область	Забайкальский край	Республика Бурятия	Булган	Сэлэнгэ	Хубсугул
	Величина потока, 10 ⁶ т С/год					
Поглощение	10,590	14,468	9,572	0,323	0,446	0,114
Потери от лесных пожаров и других воздействий	-2,997	-1,642	-1,280	-1,478	-1,432	-2,373
Потери от сплошных рубок	-3,865	-1,436	-1,128	-0,186	-0,332	-0,140
Баланс	3,728	11,390	7,164	-1,342	-1,319	-2,399

Таблица 5

Структура не покрытых лесом земель лесного фонда приграничных территорий России и Монголии

Категория земель	Россия			Монголия, аймаки		
	Амурская	Забайк	Бурятия	Булган	Сэлэнгэ	Хубсугул
Не покрытые лесом земли, тыс. га	2294,7	1130,2	996,0	407,4	406,1	350,5
В том числе редины	1379,4	635,0	569,1	110,9	93,9	167,7
гари и погибшие насаждения	523,6	307,4	263,0	269,7	258,2	384,2
вырубки	337,4	134,4	115,9	15,6	28,2	11,3

Источник: Лесные планы Амурской области, Забайкальского края, Республики Бурятия (2019 г.), материалы Департамента лесной политики и координации Министерства природы, окружающей среды и туризма Монголии.

Таким образом, величину и знак стока углерода в лесах исследуемых территорий, который складывается из баланса поглощения и потерь от негативных воздействий на леса, в первую очередь определяют интенсивность деструктивных нарушений и текущая возрастная структура лесов. Изменить знак углеродного бюджета на положительный, это касается лесов Монголии, и повысить поглотительную способность лесов возможно путем масштабных лесопосадок и усиления борьбы с лесными пожарами. Надо отметить, что на процесс лесовосстановления в Монголии в большей степени влияет природно-климатический фактор, который негативно сказывается на приживаемости лесных культур на вырубках и гарях. При этом на этот процесс накладываются другие факторы: недостаточное соблюдение технологии лесопосадок, некачественные семена, чрезмерная пастьба скота и т.д.

Чтобы улучшить борьбу с лесными пожарами в условиях глобального изменения климата, который влияет на рост числа опасных гидрометеорологических явлений, к которым относятся периоды жаркой и засушливой погоды, создающей условия для катастрофических пожаров, необходимо создать эффективную систему профилактики и финансирования охраны лесов. В этих условиях особенно актуально изучение эффективной противопожарной системы, созданной в Китае, ее анализ и возможности применения этого опыта в приграничных регионах России и Монголии. Важность этой задачи определяется необходимостью разработки совместных противопожарных программ по предупреждению и предотвращению лесных пожаров для обеспечения экологической стабильности лесных экосистем сопредельных территорий России, Китая и Монголии

В отличие от других лесных экосистемных услуг, углерододепонирующая услуга не привязана к конкретному пространству: уменьшение выбросов парниковых газов может быть достигнуто в любой точке атмосферы за счет улавливания углерода лесами в любом лесном массиве мира. Таким образом, бенефициарами являются все жители планеты, извлекающие из этого выгоду. С этой точки зрения способность лесов поглощать CO_2 позволяет России оставаться мировым климатическим донором. По расчетам, в 2017 г. леса России (без учета резервных лесов) обеспечили поглощение более 638 млн т эквивалента CO_2 [12], что компенсировало по разным оценкам от 25 до 38% национальных выбросов. В стоимостном выражении это составляет

более 500 млрд долл. США [20]. Стоимость услуг российских лесов, связанных с поглощением углерода, это стоимость глобального общественного блага, поэтому российской стороной были предприняты действия по закреплению учета поглотительной способности лесов в статье 5 Парижского соглашения по климату.

Значение лесов возрастает в связи с инициативой Европейского союза о введении трансграничного углеродного налога с 1 января 2023 г. В настоящее время Европарламент разрабатывает предложения по формату введения углеродного налога. Со стороны российского правительства предприняты определенные действия: совсем недавно принят ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов», подготовленный Минэкономразвития. В новом законе определены основные понятия: углеродные единицы, их регулирование, учет, мониторинг выбросов парниковых газов. Согласно этому документу правительство будет устанавливать целевой показатель сокращения выбросов парниковых газов с учетом их поглощения в лесах. Одна из идей закона — формирование углеродного рынка. В России пока нет единой системы торговли квотами, но закон предусматривает возможности для реализации корпоративных климатических проектов с перспективой создания добровольного рынка торговли углеродными единицами. В настоящее время проводится эксперимент по созданию углеродного рынка на территории Сахалинской области. Его цель — достижение углеродной нейтральности области к концу декабря 2025 г. Предполагается, что единицы сокращения выбросов, появившиеся в ходе эксперимента, могут быть использованы компаниями для компенсации своего углеродного следа.

Заключение

Результаты сравнительного анализа углеродного бюджета показали, что леса исследуемых территорий, кроме лесов Монголии с увеличенной долей старовозрастных насаждений, обладают большим потенциалом в поглощении (депонировании) углерода и вносят позитивный вклад в сохранение глобального климата. Для усиления этого вклада необходимы дополнительные меры по профилактике и борьбе с лесными пожарами, лесовосстановлению, защитному лесоразведению в аридных районах, оптимизации возрастной структуры лесов, внедрению эколого-безопасных методов рубок леса и т.д.

Связывание углерода лесами является глобальной трансграничной услугой, поэтому бенефициарами являются все жите-

ли планеты. Потенциал лесов для борьбы с изменением климата по сравнению с другими наземными экосистемами большой, что было акцентировано в Парижском соглашении (2015 г.). С точки зрения глобальной роли лесов в поглощении углерода выигрывает Китай, поскольку, сохраняя свои естественные леса и одновременно проводя масштабные лесовосстановительные работы, он преумножает свое лесное богатство, эксплуатируя леса соседних регионов и стран. Вовлечение лесов России в трансграничное углеродное налогообложение путем реализации лесоклиматических проектов и продажи углеродных единиц будет иметь большое значение, поскольку Россия является одним из крупнейших обладателей лесов, поглотительная способность которых очень велика.

Исследование выполнено в рамках Государственного задания БИП СО РАН. Проект АААА21-121011590039-6 (0273-2021-0003).

Список литературы

1. European Commission, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations and World Bank System of Environmental-Economic Accounting (SEEA) 2012 Experimental Ecosystem Accounting, 2013. UN Statistics Division. [Electronic resource]. URL: http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/eea_white_cover.pdf (date of access: 07.09.2021).
2. Millennium Ecosystem Assessment (MEA). Ecosystems and human well-being: Synthesis. 2005. Washington, DC, Island Press.
3. UNEP Global Environment Outlook GEO-4: Environment for development. Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme. 2007. [Electronic resource]. URL: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/7646> (date of access: 07.09.2021).
4. Бобылев С.Н., Горячева А.А. Идентификация и оценка экосистемных услуг: международный контекст // Вестник международных организаций. 2019. Т. 14. № 1. С. 225–236. DOI: 10.17323/1996-7845-2019-01-13.
5. Costanza R. and Daly H. Natural capital and sustainable development. Conservation Biology. 1992. Vol. 6 (1). P. 37–46.
6. Pagiola S., von Ritter K., Bishop J. Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation. Environmental Economics Series. 2004. World Bank.
7. TEEB The economics of ecosystems and biodiversity: ecological and economic foundations. The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB). 2010. London, Earthscan.
8. Costanza R. Valuing natural capital and ecosystem services toward the goals of efficiency, fairness, and sustainability. Ecosystem Services. 2020. DOI: 10.1016/j.ecoser.2020.101096.
9. Enabling a Natural Capital Approach (ENCA). Guidance March European Commission, Organisation for Economic Co-operation and Development, United. 2020. [Electronic resource]. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/869801/natural-capital-enca-guidance_2_March.pdf (date of access: 07.09.2021).
10. Петров В., Безпалько А., Чэнь Л. Государственное и муниципальное управление лесами Китая // ЛеспроектИнформ. 2016. № 1 (115). С. 140–144.
11. Замолотчиков Д.Г., Грабовский В.И., Краев Г.Н. Динамика бюджета углерода лесов России за два последних десятилетия // Лесоведение. 2011. № 6. С. 16–28.
12. Российская Федерация. Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом. 2019. С. 245.
13. Монгол улсын статистикийн эмхэтгэл. Mongolian Statistical Yearbook. 2019. Улаан-Баатар.
14. China's Logging Ban in Natural Forests: Impacts of Extended Policy at Home and Abroad. 2016 [Electronic resource]. URL: <https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/imported/chinas-logging-ban-in-natural-forests-final-3-14-2016-pdf.pdf> (date of access: 07.09.2021).
15. В пров. Хэйлунцзян увеличилась площадь лесного покрова. [Электронный ресурс]. URL: <http://russian.people.com.cn/n3/2021/0201/c31518-9815107.html> (дата обращения: 07.09.2021).
16. Ежегодник ФАО. Лесная продукция – 2018. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fao.org/forestry/statistics/80570/ru/> (дата обращения: 07.09.2021).
17. Мишина Н.В. Современная динамика лесных пожаров на трансграничных территориях России, Китая и Монголии // Успехи современного естествознания. 2018. № 3. С. 140–147.
18. Кобак К.И., Кукуев Ю.А., Трейфельд Р.Ф. Роль лесов в изменении содержания углерода в атмосфере // Лесное хозяйство. 2001. № 2. С. 43–45.
19. D. Yu, L. Zhou, W. Zhou, H. Ding, Q. Wang, Y. Wang, X. Wu, L. Dai 2011 Forest Management in Northeast China: History, Problems, and Challenges. Environmental Management. DOI: 10.1007/s00267-011-9633-4.
20. Насколько богата Россия? Оценка совокупного уровня благосостояния России в период с 2000 по 2017 годы, 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vseminybank.org/ru/country/russia/publication/how-wealthy-is-russia> (дата обращения: 07.09.2021).

УДК 332.02

**ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫМ РАЗВИТИЕМ
ЭКОНОМИКИ РЕГИОНОВ В СОВРЕМЕННЫХ РОССИЙСКИХ УСЛОВИЯХ****Суворова А.В.***Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук,
Екатеринбург, e-mail: suvorova.av@uiec.ru*

Параметры развития хозяйственной системы региона во многом обусловлены спецификой организации его экономического пространства, что определяет необходимость управления пространственным развитием каждой территории. Данное исследование концентрируется на определении ключевых аспектов управления развитием экономического пространства российских регионов. В ходе проделанной работы определены факторы, препятствующие эффективному пространственному развитию региональных экономических систем. В их числе: недостаточный интерес к вопросам управления пространственным развитием, проявляемый на уровне регионов, слабая соотносимость региональных интересов с принятым на национальном уровне подходом к осуществлению преобразований, невысокий уровень взаимодействия между отдельными пространственными единицами, невозможность соответствия ориентиров пространственного развития интересам всех стейкхолдеров региона. Еще один результат работы заключается в предложении мер и управленческих решений, способствующих преодолению выявленных препятствий. Развитие региональной системы стратегического планирования требует формирования мониторинга пространственной организации экономической деятельности в регионе, повышения квалификации задействованных в данном процессе специалистов, развития системы механизмов и инструментов пространственных преобразований. Реализация грамотной национальной пространственной политики предполагает разработку единого методологического подхода и методических указаний (в том числе для региональных структур) по вопросам трансформации пространственной организации экономики, управления этим процессом. Повышение связанности и открытости пространства региона предполагает реализацию инвестиционных проектов и мероприятий, связанных с обеспечением количественных и качественных характеристик инфраструктурных сетей, развитие пространств взаимодействия. Обеспечение возможности согласования интересов стейкхолдеров региона предусматривает повышение открытости процесса разработки и реализацию региональных документов стратегического планирования, развитие института согласования интересов частных и государственных структур.

Ключевые слова: пространственное развитие, пространственная политика, региональная экономика, российские регионы, государственное управление

**FEATURES OF SPATIAL DEVELOPMENT MANAGEMENT OF THE REGIONAL
ECONOMY IN THE MODERN RUSSIAN CONDITIONS****Suvorova A.V.***Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, Yekaterinburg, e-mail: suvorova.av@uiec.ru*

The parameters of the development of the regional economic system are determined by the specifics of its economic space. This determines the need to manage the spatial development of territory. The study focuses on identifying aspects of managing the development of the economic space for Russian regions. The author identifies the factors that impede the effective spatial development of regional economic systems (insufficient interest in the management of spatial development on the part of the regions, weak correlation of regional interests and national landmarks, low level of interaction between spatial units, impossibility of compliance of spatial development guidelines with the interests of all stakeholders). Another result is the proposal of measures and solutions that contribute to solving the identified problems. The development of a regional strategic planning system requires the formation of monitoring of the spatial organization of economic activity, advanced training of specialists involved in this process, and the development of a system of mechanisms for spatial transformations. The implementation of a competent national spatial policy presupposes the development of a unified methodological approach and guidelines on the transformation of the spatial organization of the economy. Increasing the connectivity and openness of the region's space presupposes the implementation of investment projects and activities related to the development of infrastructure networks and spaces of interaction. Ensuring the coordination of the interests of the regional stakeholders requires an increase in the openness of the development and implementation of regional strategic planning documents and the development of the institution of public-private partnership.

Keywords: Spatial development, spatial policy, regional economics, Russian regions, public administration

В настоящее время вопросы пространственного развития Российской Федерации (и ее составляющих – разномасштабных территориальных единиц) вызывают значительный интерес как у научного сообщества, так и у представителей органов власти разного уровня: регулярно увеличивается число исследований, посвященных различным аспектам данной темы; появ-

ляются документы стратегического планирования, уделяющие особое внимание вопросам размещения производительных сил в пространстве, проблемам территориальной неоднородности, специфике преобразования элементов пространства, имеющих особое значение для экономического комплекса страны и отдельных регионов. Увлечение как теоретиков, так и практиков

тематикой пространственных трансформаций вполне обосновано: угроза фрагментации пространства, обусловленная отсутствием устойчивых тенденций снижения межтерриториальных диспропорций в развитии хозяйственных комплексов регионов, свидетельствует о необходимости разработок комплекса снижающих ее остроту мер (табл. 1).

ном участия в пространственных преобразованиях: «...не видно, чтобы все планируемые (...) действия были бы самым тщательным образом продуманы и обоснованы, возможные альтернативы выявлены и взвешены, последствия допустимых решений оценены, объемы ресурсных потребностей определены и источники их удовлетворения известны» [1, с. 303].

Таблица 1

Разница между максимальным и минимальным значениями параметров развития российских регионов, раз

	2005	2010	2015	2019
ВРП на душу населения	52,22	30,89	48,71	51,68
Стоимость основных фондов на одного занятого	31,07	35,53	36,90	37,02
Инвестиции в основной капитал на душу населения	125,77	56,03	163,22	57,32

Составлено по: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: Стат. сб. / Росстат. М., 2020. 1242 с.

В то же самое время концептуальные подходы, положенные в основу направленной на оптимизацию пространственной организации хозяйства российских территорий политики, вызывают множество вопросов, касающихся как обоснованности выбора направлений дальнейших преобразований, так и возможностей их реализации на практике.

Цель исследования состоит в выявлении ключевых аспектов управления пространственным развитием, способствующих решению проблем преобразования экономического пространства российских регионов.

Материалы и методы исследования

Основой исследования послужили следующие материалы: нормативно-правовые акты и документы стратегического планирования разного уровня; данные, представленные на официальных порталах органов власти; а также научная литература, посвященная вопросам пространственного развития и пространственной организации экономики территорий разного уровня. В основе исследования лежат общенаучные методы теоретического и эмпирического познания (логический, диалектический, сравнительный метод, метод анализа и синтеза, метод научной абстракции).

Результаты исследования и их обсуждение

Пространственная политика, реализуемая в настоящее время в Российской Федерации, получила широкое обсуждение в научном мире. Как справедливо отмечает А.Н. Швецов, говоря о государствен-

Действительно, ключевой документ, определяющий ориентиры реорганизации пространства страны, – Стратегия пространственного развития Российской Федерации [2] – является весьма декларативным, достаточно поверхностно затрагивает крайне важные вопросы и вследствие всего вышесказанного вызывает закономерную критику со стороны представителей науки [3, 4]. При этом некоторые исследователи отмечают некорректность не только положенного в основу данного документа подхода и выбранной разработчиками логики представления желаемых результатов, но и отдельных ориентиров и мер, заявленных в Стратегии. Так, В.В. Папиорковский фиксирует противоречия между приоритетами пространственного развития (рост значимости крупных городов) и задачами национального проекта «Демография» [5], В.И. Блануца делает вывод о несоответствии особенностей распределения по регионам перспективных экономических специализаций заявленной в Стратегии цели пространственных преобразований [6].

Все вышесказанное означает, что вопрос о возможности реализации в регионах оптимальных для них моделей пространственной организации в сложившихся условиях в большей степени связан даже не с поиском уникальных траекторий развития каждого из субъектов Российской Федерации, а с перспективами учета пространственных изменений в рамках политики, осуществляемой в каждом регионе, и с «встраиванием» их ориентиров в общероссийскую повестку преобразований. Данный тезис следует пояснить.

Во-первых, как показывает анализ стратегий социально-экономического развития субъектов Российской Федерации [7], внимание пространственным аспектам планируемых преобразований уделяется далеко не в каждом регионе (разработчики только 58,5% региональных стратегий уделяют внимание пространственным аспектам развития, причем в большей части таких документов эти аспекты затрагиваются исключительно формально), более того, отсутствие в Федеральном законе «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [8] требований, касающихся обязательной разработки стратегии пространственного развития на региональном уровне, не стимулирует органы власти рассматривать вопросы трансформации пространства в качестве объекта управления, имеющего приоритетное значение. И, хотя формирование региональной стратегии пространственного развития (как самостоятельного документа) на уровне региона действительно может оказаться излишним, понимание того влияния, которое принимаемые решения окажут на пространственную организацию социально-экономической системы, необходимо. Схожих позиций придерживаются Т.Г. Нефедова и О.Б. Глезер, отмечающие, что «пространствопонимание чрезвычайно важно для России: концепция развития России должна рассматривать не только страну в целом и ее регионы, но и учитывать пространственно-расселенческие и пространственно-социальные особенности территории, основные тренды внутри регионов» [9, с. 249]. Необходимо также понимать, что каждый регион специфичен и управление пространством всей страны исключительно на макроуровне (из единого центра), даже предполагающее выработку дифференцированного, но укрупненного подхода к выявлению приоритетов пространственных изменений отдельных территориальных единиц, вряд ли будет эффективным.

При этом вопрос о возможности (и степени) контроля над пространственными преобразованиями со стороны государства является достаточно дискуссионным [10, 11]: очевидно, что определение приоритетных центров экономического роста и направлений наиболее перспективных пространственных преобразований исключительно «сверху» в современных условиях невозможно, однако игнорирование властными структурами необходимости проведения пространственной политики будет способствовать закреплению сложившихся трендов и усугублению имеющихся проблем, а значит, управление трансформаци-

ями пространственной организации обязательно должно найти отражение в действиях органов власти (в том числе региональных).

Во-вторых, одним из ключевых принципов эффективного управления масштабной системой (отдельными аспектами ее развития), состоящей из значительного количества характеризующихся определенной свободой принятия решений элементов, является принцип согласованности, предполагающий непротиворечивость ориентиров трансформаций, инициируемых на разных уровнях. Это означает, что направления изменений пространственных характеристик отдельных регионов должны быть согласованы с параметрами преобразований российского пространства. Однако принятие региональными властями во внимание тех положений, касающихся вопросов пространственного развития, которые были определены на федеральном уровне, вряд ли позволит им перейти на качественно иной уровень регулирования организации пространства: Стратегия пространственного развития Российской Федерации и связанные с ней документы не предлагают действенных механизмов управления или принципов «правильной» работы заявленных инструментов [12, с. 349], в том числе полюсов роста, концентрирующих в своих границах значительное количество ресурсов.

Исходя из вышесказанного важнейшим элементом системы управления пространственным развитием экономики регионов является разработка (и реализация) региональной пространственной политики, встроенной в общенациональные приоритеты (сами находящиеся в процессе выявления и оформления) и базирующейся на учете специфики региона.

Еще один значимый аспект – развитие и укрепление взаимосвязей между отдельными пространственными единицами: каждая из предлагаемых моделей основывается на усилении воздействия отдельных акторов (как локализованных в границах регионального комплекса, так и находящихся за его пределами) друг на друга, что предопределяет необходимость формирования подходящих для этого условий. При этом подобные взаимодействия должны носить исключительно партнерский характер и приносить выгоду каждому участнику (взаимосвязи, построенные на основе однонаправленного потока активов и предполагающие развитие одного субъекта за счет ресурсов другого субъекта, не являются желательными и могут принести больше вреда, чем пользы). Взаимосвязи могут варьироваться (по своему характеру, сте-

пени тесноты и прочим характеристикам), однако меры, осуществление которых способствует их формированию и усилению, достаточно универсальны (они связаны с поиском «точек соприкосновения» между субъектами, устранением барьеров реализации совместных проектов).

Наконец, огромное значение имеет согласование интересов всех стейкхолдеров региона: преобразование экономического пространства должно осуществляться с учетом потребностей, ограничений и рисков развития тех хозяйствующих субъектов, которые локализованы в регионе или тесно связаны с ним. В связи с этим огромное значение имеет возможность выстраивания

диалога между основными группами акторов. Таким образом, крайне важным является (как и в случае с предыдущим отмеченным аспектом) установление партнерских взаимоотношений между отдельными субъектами, расположенными как в регионе, так и за его пределами (в данном случае, однако, речь идет не столько о связанности и открытости пространства, сколько о взаимоотношениях действующих в нем субъектов).

Обобщение всего вышесказанного позволяет зафиксировать сложности, которые могут помешать пространственному развитию экономики регионов, обозначив при этом меры (и мероприятия), способствующие их преодолению (табл. 2).

Таблица 2

Соотнесение препятствий и возможностей пространственного развития экономики регионов в современных российских условиях

Препятствия эффективному пространственному развитию экономики регионов	Меры, способствующие преодолению обозначенных препятствий	Ключевые аспекты управления пространственным развитием
Недостаточный интерес к вопросам управления пространственным развитием, проявляемый на уровне регионов	Развитие региональной системы стратегического планирования в части управления пространственным развитием	– Формирование системы мониторинга пространственной организации экономической деятельности в регионе – Повышение квалификации специалистов, ответственных за разработку и реализацию документов стратегического планирования; активное привлечение к данному процессу экспертного сообщества – Развитие системы механизмов и инструментов пространственных преобразований, которые могут найти применение на региональном уровне (в том числе за счет совершенствования нормативно-правовой базы)
Слабая соотносимость региональных интересов с принятым на национальном уровне подходом к осуществлению преобразований	Проведение грамотной национальной пространственной политики, определение ее приоритетов и ограничений	– Создание сквозной методологии разработки, реализации и контроля качества документов, затрагивающих вопросы пространственного развития – Разработка методических указаний (для органов власти разного уровня) по вопросам трансформации пространственной организации экономики
Невысокий уровень (масштабы) взаимодействия между отдельными пространственными единицами	Повышение связанности и открытости пространства региона	– Реализация инвестиционных проектов и мероприятий, связанных с модернизацией и расширением инфраструктурных сетей (в первую очередь транспортных) – Развитие онлайн-пространств взаимодействия, цифровых платформ, позволяющих оперативно находить партнеров, налаживать коммуникации – Формирование и поддержка деятельности тематических площадок для расширения границ делового сотрудничества (форумов, выставок и т.п.)
Невозможность соответствия ориентиров пространственного развития интересам всех стейкхолдеров региона	Обеспечение возможности согласования интересов стейкхолдеров региона	– Повышение открытости процесса разработки и реализации региональных документов стратегического планирования в интересах включения в него всех заинтересованных сторон – Развитие института государственно-частного партнерства (административная и законодательная поддержка, субсидирование, льготное кредитование и т.п.), позволяющего обеспечить согласование интересов частных и государственных структур при реализации масштабных проектов, определяющих локализацию центров экономического роста

Необходимо отметить, что обозначенные мероприятия представлены достаточно укрупненно: за каждым из них стоит целая совокупность задач и действий. Например, формирование системы мониторинга пространственной организации экономической деятельности в регионе требует создания регулярно обновляемой и пополняемой информационной базы (возможно, единой для всех территорий), включающей в себе сведения (количественные данные, текст, картограммы) об особенностях организации пространства; разработки методического инструментария, позволяющего обрабатывать информацию, содержащуюся в этой базе; создания регламента осуществления мониторинга и т.д.

Адресатом перечисленных мероприятий являются органы власти разного уровня (ряд мероприятий связан с решением общенациональных задач, тогда как некоторые касаются вопросов регионального масштаба). В то же время обозначенные мероприятия не подменяют собой меры, необходимые для осуществления эффективного пространственного развития региональных систем (или их хозяйственных комплексов) – это тема отдельного большого исследования (хотя грамотная пространственная организация экономики может способствовать устранению целого комплекса проблем пространственного развития, например пространственного неравенства – за счет вовлечения отстающих территорий в хозяйственные процессы, активизируемые лидерами).

Заключение

Подводя итог проделанной работе, следует отметить, что успехи в решении проблем преобразований экономического пространства во многом зависят от того, насколько эффективно организован процесс подобных трансформаций, способствуют ли реализуемые меры устранению имеющихся дефицитов и активизации качественных изменений сложившейся ситуации. В связи с этим критически важными представляются определение факторов, препятствующих эффективному пространственному развитию экономики, и идентификация именно тех управленческих решений и действий, которые позволяют эти препятствия преодолевать.

К числу таких факторов, в частности, следует отнести масштаб взаимодействия между отдельными пространственными единицами (в условиях Российской Федерации, отличающейся значительной площадью и «разбросанностью» экономических субъектов, данный фактор имеет особое

значение), а также объективную невозможность соответствия ориентиров пространственного развития интересам всех стейкхолдеров (что определяет важность поиска баланса между ними). На региональном уровне потребность в выстраивании грамотной пространственной политики дополняется необходимостью учета национальных ориентиров (что при наличии целого ряда дискуссионных положений в утвержденной Стратегии пространственного развития Российской Федерации делает задачу трансформации экономического пространства субъектов РФ еще более сложной). В современных российских условиях серьезную угрозу также представляет недостаточный интерес к вопросам управления пространственным развитием на региональном уровне.

Для преодоления обозначенных препятствий может быть предложен целый комплекс решений. Так, повышение интереса к вопросам управления пространственным развитием, проявляемого на уровне регионов, требует совершенствования региональной системы стратегического планирования (что предполагает формирование системы мониторинга пространственной организации экономической деятельности в регионе, повышение квалификации задействованных в данном процессе специалистов, развитие системы механизмов и инструментов пространственных преобразований, которые могут быть использованы на уровне региона). Также необходима грамотная национальная пространственная политика, предусматривающая разработку единого методологического подхода и методических указаний по вопросам трансформации пространственной организации экономики и управления этим процессом. В интересах повышения связанности и открытости пространства региона требуются реализация инвестиционных проектов и мероприятий, связанных с модернизацией и расширением инфраструктурных сетей, развитие каналов и форм межсубъектного взаимодействия; а поиск баланса между интересами стейкхолдеров региона требует повышения открытости процесса создания и воплощения на практике региональных документов стратегического планирования в интересах включения в него всех заинтересованных сторон, развития института государственно-частного партнерства.

Статья подготовлена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых МК-3442.2019.6.

Список литературы

1. Швецов А.Н. Государственное участие в преобразовании социоэкономического пространства // Вызовы и политика пространственного развития России в XXI веке. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2020. С. 291–345.
2. Распоряжение Правительства РФ от 13 февраля 2019 г. N 207-р «Об утверждении Стратегии пространственного развития до 2025 года» [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/35733/> (дата обращения: 15.08.2021).
3. Шамахов В.А., Межевич Н.М. Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года: экономические возможности и управленческие ограничения // Управленческое консультирование. 2019. № 4. С. 19–27. DOI: 10.22394/1726-1139-2019-4-19-27.
4. Михеева Н.Н. Стратегия пространственного развития: новый этап или повторение старых ошибок // ЭКО. 2018. № 5. С. 158–178.
5. Пациорковский В.В. Население и регионы в Стратегии пространственного развития страны // Народонаселение. 2020. Т. 23. № 3. С. 96–108. DOI: 10.19181/population.2020.23.3.9.
6. Блануца В.И. Перспективные экономические специализации для российских регионов в Стратегии пространственного развития: клубы конвергенции // Экономика. Информатика. 2020. Т. 47. № 2. С. 233–243. DOI: 10.18413/2687-0932-2020-47-2-233-243.
7. Суворова А.В. Модели пространственной организации социально-экономических систем: опыт региональных стратегий развития // Экономика и управление. 2020. Т. 26. № 10. С. 1092–1101. DOI: 10.35854/1998-1627-2020-10-1092-1101.
8. Федеральный закон РФ от 28 июня 2014 г. N 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/ (дата обращения: 20.08.2021).
9. Нефедова Т.Г., Глезер О.Б. Трансформация социально-географического пространства России // Вызовы и политика пространственного развития России в XXI веке. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2020. С. 214–251.
10. Дворядкина Е.Б., Кайбичева Е.И., Гончарова Н.И. Управление пространственным развитием региона: опыт, наследие и задачи на будущее // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2017. № 4. С. 60–67. DOI: 10.24143/2073-5537-2017-4-60-67.
11. Минакир П.А., Демьяненко А.Н., Горюнов А.П. Методология исследования интеграции и фрагментации в экономическом пространстве России // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 13 / РАН. ИНИОН. М., 2018. Ч. 2. С. 885–888.
12. Суворова А.В. Стратегические основы обеспечения пространственного развития Российской Федерации // Приоритеты научно-технологического развития регионов: механизмы реализации. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2020. С. 337–349.

УДК 332.122

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ТОЧЕК РОСТА В ДЕПРЕССИВНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Тагирова Э.И.*Уфимский федеральный исследовательский центр РАН, Уфа, e-mail: dream-any@mail.ru*

Важность исследуемой темы обусловлена сохранением проблемы развития моногородов, которые во время экономического кризиса 2008–2009 гг. не имели достаточного потенциала к диверсификации производства, что привело их к состоянию «депрессивности». Градообразующие предприятия не в состоянии финансировать коммунальную, социальную и иную инфраструктуру города, а также не могут обеспечить население достаточным числом рабочих мест. Актуальным решением в региональном развитии моногородов является присвоение им статуса «ТОСЭР», однако, несмотря на присвоенный им статус, это не способствовало решению существующих проблем. Сравнительный анализ ТОСЭР Республики Башкортостан проведен с применением демографических показателей (численность населения и миграционный прирост) и показателей инфраструктуры (плотность протяженности улиц, жилых помещений, лечебно-профилактических организаций, магазинов, аптек, объектов общественного питания и спортивных сооружений). Также были рассмотрены показатели функционирования ТОСЭР Республики Башкортостан (количество резидентов, планируемый объем инвестиций, заявленное и фактически созданное количество рабочих мест). Анализ показал недостаточную социально-экономическую эффективность развития моногородов в Республике Башкортостан. На основе проведенного обзора литературы отечественных исследователей и сравнительного анализа были определены общие проблемы моногородов. Даны рекомендации по решению выявленных проблем. Предложенные меры позволят повысить конкурентоспособность ТОСЭР, привлечь новых резидентов, а также позволят улучшить инфраструктуру городов.

Ключевые слова: территории опережающего социально-экономического развития, кризисные территории, трансформация, эффективность, точки роста, проблемы и перспективы развития, Республика Башкортостан

ANALYSIS OF THE PROBLEMS AND SOCIO-ECONOMIC EFFICIENCY OF THE TRANSFORMATION OF GROWTH POINTS IN THE DEPRESSED TERRITORIES OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Tagirova E.I.*Ufa Federal research center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, e-mail: dream-any@mail.ru*

The value of the topic under study is due to the preservation of the problem of the development of single-industry towns, which during the economic crisis of 2008–2009 did not have sufficient potential to diversify production, which led them to a state of «depression». The city-forming enterprises are not able to finance the municipal, social and other infrastructure of the city, and also cannot provide the population with a sufficient number of jobs. An actual solution in the regional development of single-industry towns is to assign them the status of «TOSER», however, despite the status assigned to them, this did not contribute to solving existing problems. A comparative analysis of the TOSER of the Republic of Bashkortostan was carried out using such indicators as demographic (population and migration growth) and infrastructure indicators (density of the length of streets, residential premises, medical and preventive organizations, shops, pharmacies, public catering facilities and sports facilities). The indicators of the functioning of the TOSER of the Republic of Bashkortostan (the number of residents, the planned volume of investments, the declared and actually created number of jobs) were also considered. The analysis showed insufficient socio-economic efficiency of the development of single-industry towns in the Republic of Bashkortostan. On the basis of the conducted review of the literature of domestic researchers and a comparative analysis, the general problems of single-industry towns were identified. Recommendations for solving the identified problems are given. The proposed measures will increase the competitiveness of the TOSER, attract new residents, and also improve the infrastructure of cities.

Keywords: territories of advanced socio-economic development, crisis territories, transformation, efficiency, points of growth, problems and prospects of development, the Republic of Bashkortostan

Важность исследуемой темы обусловлена сохранением проблемы развития моногородов, которые во время экономического кризиса 2008–2009 гг. не имели достаточного потенциала к диверсификации производства, что привело их к состоянию «депрессивности». Градообразующие предприятия не в состоянии финансировать коммунальную, социальную и иную инфраструктуру города, а также не могут обеспечить население достаточным чис-

лом рабочих мест. Ещё одной проблемой градообразующих предприятий является зависимость от исчерпанных природных ресурсов, вынуждающая их искать альтернативное сырьё, что является капиталоемким процессом и приводит к удорожанию продукции, или сокращать объёмы выпуска продукции, следствием чего становится сокращение рабочих мест.

Цель исследования заключается в анализе проблем и социально-экономической

эффективности трансформации точек роста в депрессивных территориях на примере территорий опережающего социально-экономического развития, а также внесения предложений по решению проблем развития данных территорий.

Материалы и методы исследования

Анализ проведен на основе имеющейся базы данных «Показатели муниципальных образований» [1]. В обзоре литературы применены результаты научных публикаций отечественных исследователей [2, 3]. При проведении исследования применялись методы аналогии и сравнительного анализа.

Результаты исследования и их обсуждение

Актуальным решением в региональном развитии моногородов является присвоение им статуса «ТОСЭР», однако, несмотря на присвоенный им статус, это не способствует решению существующих проблем. По состоянию на сегодняшний день в Республике Башкортостан (РБ) функционируют следующие ТОСЭР: Белебей, Белорецк, Благовещенск, Кумертау, Нефтекамск. Данные моногорода были основаны за счёт градообразующих предприятий: АО «Белебеевский завод «Автономаль» (Белебей); АО «Белорецкий металлургический комбинат» (Белорецк); АО «Благовещенский арматурный завод» (Благовещенск); АО «Кумертауское авиационное производственное предприятие» (Кумертау); ПАО «Нефтекамский автозавод» (Нефтекамск). На данных предприятиях работает большая часть населения этих городов. До создания ТОСЭР в этих городах были зафиксированы следующие проблемы: миграционный отток населения, слабо развитая инфраструктура, отсутствие инвестиционных проектов на данной территории, низкая привлекательность территорий опережающего развития для трудовых мигрантов. После создания на данных территориях ТОСЭР были зафиксированы улучшения в инфраструктуре. Рассмотрим общие показатели по каждому ТОСЭР Республики Башкортостан.

В ТОСЭР «Белебей» сокращалась численность населения, миграционный прирост начался с момента создания ТОСЭР в данном городе. Улучшение инфраструктурных показателей наблюдается за счёт сокращения численности населения города, об этом свидетельствуют такие показатели, как плотность лечебно-профилактических организаций, объектов общественного питания и спортивных сооружений, однако растёт количество жилых помещений и магазинов (табл. 1).

ТОСЭР «Белорецк» за год существования не показал инфраструктурных улучшений, численность населения также сокращается. Миграционный прирост зафиксирован только в год создания ТОСЭР. Ухудшения зафиксированы по всем показателям по данным из табл. 2.

Численность населения в ТОСЭР «Благовещенск» не меняется, однако наблюдается ежегодный миграционный отток населения. В данном ТОСЭР наблюдаются инфраструктурные улучшения, так как увеличивается строительство жилых помещений и протяженность улиц. За счёт немногочисленности населения в моногороде не увеличивается количество лечебно-профилактических организаций и аптек. Количество магазинов и спортивных сооружений сокращается из-за низкой платежеспособности населения. Все показатели, представленные в табл. 3, подтверждают низкую привлекательность моногорода для населения и трудовых мигрантов.

О низкой привлекательности ТОСЭР «Кумертау» для населения и трудовых мигрантов свидетельствуют показатели из табл. 4, постоянное снижение численности населения и миграционный отток. С момента создания ТОСЭР показатели инфраструктуры улучшились, однако показатели стали ухудшаться с 2019 г., кроме роста количества магазинов.

С созданием ТОСЭР «Нефтекамск» увеличилась численность населения и зафиксирован миграционный прирост. Показатели инфраструктуры являются положительными, так как происходит рост протяженности улиц, жилых помещений, магазинов и аптек, а также объектов общественного питания. Данные показатели свидетельствуют о привлекательности моногорода (табл. 5).

Анализ общих показателей ТОСЭР Республики Башкортостан показал, что все моногорода имели слабую инфраструктуру и сокращение численности населения, однако после создания ТОСЭР наблюдались инфраструктурные изменения, больше всего таких изменений зафиксировано в Благовещенске и Нефтекамске, в таких городах, как Белебей и Белорецк, нет инфраструктурных изменений. В Кумертау с момента создания ТОСЭР выявлены инфраструктурные улучшения, однако с 2019 г. наблюдаются ухудшения.

Далее необходимо провести анализ функционирования ТОСЭР, для этого рассмотрим количество резидентов и рабочих мест, а также объём инвестиций по каждому моногороду. Сравнительный анализ функционирования ТОСЭР представлен в табл. 6.

Таблица 1

Общие показатели по ТОСЭР «Белебей» в динамике за 2015–2019 гг.*

Показатель	2015	2016	2017	2018	2019
Демографические показатели					
Численность населения, тыс. чел.	59,4	59,2	59,1	59,2	59,1
Миграционный прирост, чел.	-225	-83	292	153	289
Показатели инфраструктуры					
Плотность протяженности улиц, км/км ²	5,60	6,27	6,27	6,27	6,27
Плотность жилых помещений на м ² /чел.	23,42	23,77	24,59	24,58	24,82
Плотность лечебно-профилактических организаций, тыс. чел/шт.	3,30	3,29	2,96	2,96	2,96
Плотность магазинов, тыс. чел/шт.	6,68	6,94	7,21	7,40	7,75
Плотность аптек, тыс. чел/шт.	3,71	3,12	2,46	2,57	2,46
Плотность объектов общественного питания (рестораны, кафе, бары), тыс. чел/шт.	2,05	2,19	1,74	1,79	1,79
Плотность спортивных сооружений, тыс. чел/шт.	0,57	0,55	0,49	0,47	0,46

* Составлена и рассчитана автором по: [1].

Таблица 2

Общие показатели по ТОСЭР «Белорецк» в динамике за 2015–2019 гг.*

Показатель	2015	2016	2017	2018	2019
Демографические показатели					
Численность населения, тыс. чел.	66,6	66,2	65,8	65,5	65,1
Миграционный прирост, чел.	-225	-187	-48	-85	276
Показатели инфраструктуры					
Плотность протяженности улиц, км/км ²	16,32	16,32	16,32	16,32	16,32
Плотность жилых помещений на м ² /чел.	22,87	23,10	23,56	23,95	24,39
Плотность лечебно-профилактических организаций, тыс. чел/шт.	3,51	2,36	2,35	2,34	2,33
Плотность магазинов, тыс. чел/шт.	8,27	8,88	9,01	9,08	8,94
Плотность аптек, тыс. чел/шт.	3,92	3,89	3,29	3,28	2,96
Плотность объектов общественного питания (рестораны, кафе, бары), тыс. чел/шт.	1,39	1,32	1,06	1,06	1,05
Плотность спортивных сооружений, тыс. чел/шт.	0,38	0,38	0,35	0,34	0,34

* Составлена и рассчитана автором по: [1].

Таблица 3

Общие показатели по ТОСЭР «Благовещенск» в динамике за 2015–2019 гг.*

Показатель	2015	2016	2017	2018	2019
Демографические показатели					
Численность населения, тыс. чел.	35	35	35	35	35
Миграционный прирост, чел.	-53	-184	-14	-54	-125
Показатели инфраструктуры					
Плотность протяженности улиц, км/км ²	1,85	1,85	1,85	2,03	2,03
Плотность жилых помещений на м ² /чел.	466,51	668,66	497,97	731,26	710,03
Плотность лечебно-профилактических организаций, тыс. чел/шт.	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Плотность магазинов, тыс. чел/шт.	10,40	10,43	10,54	11,00	10,91
Плотность аптек, тыс. чел/шт.	5,83	5,83	5,83	5,83	5,83
Плотность объектов общественного питания (рестораны, кафе, бары), тыс. чел/шт.	2,33	2,33	2,19	1,59	1,52
Плотность спортивных сооружений, тыс. чел/шт.	0,47	0,49	0,47	0,47	0,44

* Составлена и рассчитана автором по: [1].

Таблица 4

Общие показатели по ТОСЭР «Кумертау» в динамике за 2015–2019 гг.*

Показатель	2015	2016	2017	2018	2019
Демографические показатели					
Численность населения, тыс. чел.	65,9	65,3	64,8	64,1	63,6
Миграционный прирост, чел.	-529	-420	-492	-238	-17
Показатели инфраструктуры					
Плотность протяженности улиц, км/км ²	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
Плотность жилых помещений на м ² /чел.	164	197	243	290	84
Плотность лечебно-профилактических организаций, тыс. чел/шт.	4,39	4,35	4,32	4,27	2,36
Плотность магазинов, тыс. чел/шт.	5,39	5,44	5,69	5,79	6,19
Плотность аптек, тыс. чел/шт.	6,59	7,26	5,40	4,93	2,65
Плотность объектов общественного питания (рестораны, кафе, бары), тыс. чел/шт.	3,47	2,25	2,23	2,21	1,67
Плотность спортивных сооружений, тыс. чел/шт.	0,45	0,44	0,43	0,42	0,41

* Составлена и рассчитана автором по: [1].

Таблица 5

Общие показатели по ТОСЭР «Нефтекамск» в динамике за 2015–2019 гг.*

Показатель	2015	2016	2017	2018	2019
Демографические показатели					
Численность населения, тыс. чел.	136,7	137,6	138,3	139,3	140,5
Миграционный прирост, чел.	-44	24	377	845	1637
Показатели инфраструктуры					
Плотность протяженности улиц, км/км ²	1,11	1,11	1,39	1,48	1,61
Плотность жилых помещений на м ² /чел.	116,13	201,85	250,65	127,55	195,60
Плотность лечебно-профилактических организаций, тыс. чел/шт.	19,53	17,20	23,05	34,83	2,75
Плотность магазинов, тыс. чел/шт.	6,97	6,96	7,01	7,03	7,01
Плотность аптек, тыс. чел/шт.	3,51	3,53	3,55	3,40	3,35
Плотность объектов общественного питания (рестораны, кафе, бары), тыс. чел/шт.	2,01	2,08	2,10	2,05	1,87
Плотность спортивных сооружений, тыс. чел/шт.	0,86	0,86	0,85	0,83	0,51

*Составлена и рассчитана автором по: [1].

Таблица 6

Сравнение показателей функционирования ТОСЭР Республики Башкортостан

ТОСЭР / Показатель	Период анализа	Количество резидентов, шт.		Объём инвестиций, млн руб.		Количество рабочих мест, шт.	
		Заявившиеся	Действующие	Заявленные	Фактические	Заявленные	Фактические
Белебей	2016–2020	21	8	22417	*	2507	311
Белорецк	2019–2020	1	1	86	*	108	36
Благовещенск	2019–2020	1	1	9860	*	571	24
Кумертау	2016–2020	31	11	9324	*	2176	1258
Нефтекамск	2019–2020	5	2	95	*	897	428

*Данные отсутствуют.

По полученным данным из сравнительного анализа наиболее эффективно действующим является ТОСЭР «Нефтекамск», так как на 47,7% был выполнен план по созданию рабочих мест. Эффективным также можно назвать ТОСЭР «Кумертау», который имеет наибольшее количество резидентов.

Проведенный анализ показал, что функционирование действующих ТОСЭР является недостаточно эффективным, поэтому можно определить следующие проблемы:

1. Длительность процедуры получения статуса резидента ТОСЭР моногорода составляет более 12 недель. Пока происходит

процедура рассмотрения, инвестор уже начинает строительство предприятия, сохраняя риск неполучения статуса резидента. Это проблема является сдерживающим фактором принятия решения инвесторами об открытии производства на территории моногорода [4].

2. Неодобрение проектов с переносом производств с других территорий и модернизации производств на существующей базе. Как было сказано ранее, многие моногорода находятся в кризисном (депрессивном) состоянии, соответственно, на данной территории существуют предприятия, которым не хватает инвестиций для наращивания производственного потенциала, чтобы стать более конкурентоспособными, поэтому им необходимы инвесторы, которые могли бы выкупить такие предприятия и стимулировать их развитие. Неодобрение таких проектов связано с перерегистрацией предприятий во избежание уплаты налогов.

3. Отсутствие требований к резидентам по уровню заработных плат нанимаемых работников и уровню их квалификации. Создаваемые рабочие места на новых предприятиях моногородов предназначены для населения со средним специальным образованием, которые не предусматривают высокую оплату труда, следовательно, уровень жизни населения в моногородах не будет расти из-за отсутствия высоких заработных плат [5].

4. Демографическая проблема. В моногородах наблюдается постоянное сокращение численности населения, несмотря на принимаемые общероссийские меры. Это связано с тем, что такие моногорода не являются привлекательными для мигрантов, так как в них слабо развитая инфраструктура, недостаточное количество рабочих мест, низкий уровень заработных плат, а также нет специализированных образовательных учреждений для подготовки и переподготовки сотрудников для работы.

5. Низкий уровень развитости социальной инфраструктуры ТОСЭР. Сравнительный анализ ТОСЭР РБ показал, что в моногородах низкая плотность объектов инфраструктуры (магазинов, аптек, спортивных и медицинских учреждений, мест общественного питания). Из-за низкого уровня развития социальной инфраструктуры резиденты и трудовые мигранты не имеют желания к размещению своих производств на данных территориях.

Предлагаются следующие меры для устранения данных проблем:

1. Одной из стимулирующих мер развития депрессивных территорий (нынешних ТОСЭР) является кластерообразование,

под которым понимают кооперацию компаний в целях сотрудничества для увеличения добавленной стоимости продукта при минимизации затрат. Кластеры позволят повысить инновационный потенциал и конкурентоспособность города за счёт повышения потенциала территории и создания рабочих мест, тем самым повысится качество жизни населения. Несмотря на преимущества кластеров, в моногородах экономическая ситуация может ухудшиться из-за их создания за счёт усугубления монопрофильности города, что является сдерживающим фактором в развитии.

2. Строительство инновационной ТОСЭР, такой как ОЭЗ ТВТ «Иннополис», на территории которого уже зарегистрировано 89 резидентов и 14 компаний-партнёров, создано более 3367 рабочих мест и привлечено инвестиций в размере более 18,6 млрд руб. [6]. ОЭЗ ТВТ «Иннополис» является передовым городом Республики Татарстан со всей необходимой инфраструктурой (университет, школы, больницы, спортивные объекты, магазины и т.д.) и условиями для ведения инновационного бизнеса. Главными эффектами от такого наукограда являются рост доли высокотехнологичных товаров, увеличение числа рабочих мест для специалистов с техническим уровнем образования, сокращение оттока высококвалифицированных специалистов за рубеж и в другие регионы, рост исследований в области информационных технологий. Такой наукоград в Республике Башкортостан позволил бы сократить «утечку мозгов» из вузов РБ, тем самым привлекая лучших выпускников близлежащих вузов, следовательно, возросла бы численность трудоспособного населения. За счёт развития IT-технологий у населения моногорода поднимутся заработные платы и повысится уровень жизни населения, помимо этого произойдут значительные улучшения в инфраструктуре, следовательно, наукоград станет точкой притяжения в Республике Башкортостан. Развитие информационных технологий в таком моногороде позволит увеличить инновационный потенциал Республики Башкортостан, а также обеспечит привлекательность территории для потенциальных резидентов.

3. Внедрение дополнительного условия по приёму на работу для резидентов. Резидент должен создавать контрактные места для будущих выпускников, заканчивающих республиканские вузы. Данная мера позволит увеличить численность трудоспособного населения, молодых специалистов, которые впоследствии смогут создать свои семьи.

4. Привлечение инвесторов по созданию проектов благоустройства инфраструктуры. Данная мера позволит улучшить существующую инфраструктуру моногородов, что повысит привлекательность моногородов для трудовых мигрантов.

Заключение

Проведенный анализ ТОСЭР Республики Башкортостан показал, что, несмотря на созданные меры развития моногородов, они не дают желаемого социально-экономического эффекта. Одной из главных среди выявленных проблем является несовершенство условий создания ТОСЭР в моногородах, так как среди них нет условий по уровню заработных плат и требований по размещаемым проектам на данной территории, а также срок получения статуса резидента ТОСЭР. Данные проблемы замедляют развитие моногородов, так как из-за существующих проблем резиденты не стремятся к риску размещения своих производств на той территории, где слабо развита инфраструктура и низкий уровень жизни населения. Предложенные меры будут способствовать повышению конкурентоспособности моногородов за счёт улучшения инфраструктуры моногорода и повышения качества жизни населения,

тем самым повысится привлекательность ТОСЭР для резидентов.

Данное исследование выполнено в рамках государственного задания УФИЦ РАН № 075-00504-21-00 на 2021 г.

Список литературы

1. База данных «Показатели муниципальных образований» (БД ПМО). [Электронный ресурс]. URL: https://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm (дата обращения: 29.08.2021).
2. Подситкова К.И., Проняева Л.И. Территории опережающего развития для повышения инвестиционной привлекательности региона // *Economic environment*. 2020. № 4 (34). С. 4–12.
3. Гатауллин Р.Ф., Сафиуллин Р.Г. Модели развития полифункциональных территорий с позиции технологического прорыва // *Успехи современного естествознания*. 2019. № 12–1. С. 34–38.
4. 14 мая поделились опытом привлечения инвесторов – резидентов ТОСЭР на II Всероссийской научно-практической конференции «Территория опережающего социально-экономического развития: вопросы теории и практики» в IT-парке в Набережных Челнах [Электронный ресурс]. URL: <http://решение-верное.рф/news/toser-chelny-ieml-sience-conferencemay-2018> (дата обращения: 18.08.2021).
5. Сафиуллин Р.Г., Тагирова Э.И. Проблемы и перспективы развития территорий опережающего социально-экономического развития в Республике Башкортостан // *Фундаментальные исследования*. 2021. № 6. С. 81–86.
6. Пелевин О.В., Шинкевич А.И. ОЭЗ «Иннополис» как пространственный вектор инновационного развития Республики Татарстан // *Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права*. 2020. № 5 (84). С. 77–87.

УДК 338.23:368.9:51-77

ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ ОБОСНОВАНИЯ РАЗМЕРОВ КОМПЕНСАЦИЙ ЗА ПОТЕРИ ЗДОРОВЬЯ И ЖИЗНИ

Тихомирова Т.М., Каменецкая А.А.*ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»,
Москва, e-mail: t_tikhomirova@mail.ru*

Рассмотрены подходы и методы, используемые в развитых странах и РФ при обосновании размеров выплат пострадавшим и родственникам жертв чрезвычайных ситуаций (автомобильных и производственных аварий, авиационных катастроф, природных катаклизмов и т.п.), базирующиеся на оценках стоимости потерянных лет человеческой жизни в соответствии с концепциями «человеческого капитала» и «готовности платить» за повышение безопасности. Обсуждены варианты структур таких потерь в случае гибели индивидуума или получения им травмы различной степени тяжести, основными элементами которых являются потери общества (в виде снижения ВВП) и потери самого индивидуума и его близких (в виде снижения доходов и стоимости морального ущерба). Приведены примеры методов оценки этих элементов. Выявлены расхождения в их оценках по странам ЕС и США, обусловленные различиями показателей среднедушевого ВВП и размеров доходов в этих странах. Описан подход к сокращению этих различий, связанный с использованием единой информации о потерях пострадавших по всем странам ЕС. Рассмотрена практика начисления выплат пострадавшим и жертвам ДТП и других чрезвычайных ситуаций в европейских странах, США и РФ и обсуждены различия в их размерах.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, стоимость жизни, человеческий капитал, готовность платить за безопасность, экономическая активность, количественные оценки

APPROACHES AND METHODS FOR JUSTIFYING HUMAN LIFE AND HEALTH LOSSES COMPENSATION

Tikhomirova T.M., Kamenetskaya A.A.*Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: t_tikhomirova@mail.ru*

The article considers approaches and methods used in developed countries and the Russian Federation for justifying the amount of monetary compensation to victims of emergency situations (e.g., automobile, aircraft and industrial accidents, natural disasters, etc.) and their relatives, which are based on estimates of lost years of human life costs in accordance with the concepts of «human capital» and «willingness to pay» for improving safety. The variations of such losses structure in case of an individual's death or injury of varying severity are discussed, the main elements of which are the losses for society (in the form of a decrease in GDP) and losses for the individual and his relatives (in the form of a decrease in income and the cost of moral injury). Some examples of methods for evaluating these elements are presented. The differences in their estimates for the EU and the USA are revealed, due to differences in the indicators of per capita GDP and income in these countries. An approach to reducing these differences is described, which is associated with the use of uniform information on the losses of the victims for all EU countries. The practice of calculating payments to victims of road accidents and other emergencies in European countries, the USA and the Russian Federation is considered and differences in their amounts is given.

Keywords: compensation for health losses, cost of living, human capital, willingness to pay for security, economic activity, quantitative estimates

Одним из важнейших условий экономической обоснованности и практической целесообразности реализации мероприятий, обеспечивающих повышение безопасности (снижение рисков) жизнедеятельности в различных ее сферах (уменьшение аварийности на производстве, транспорте, предупреждение и ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС), сопровождающихся загрязнением окружающей среды, обуславливающим негативные последствия для здоровья населения, и т.п.), является превышение стоимостных оценок достигнутых результатов над понесенными затратами. При этом, если по вопросам оценки стоимости затрат у специалистов нет особых разногласий – они, как правило, определяются «по факту», то в отношении

результатов в научном сообществе и среди практиков еще не выработалось единого мнения, хотя очевидным является стремление увязать их с величиной снижения экономических потерь общества вследствие уменьшения заболеваемости, инвалидности (т.е. в целом трудоспособности) и преждевременной смертности населения. На основе этих потерь в развитых странах, как правило, определяют и размеры компенсаций за утрату здоровья и жизни пострадавших вследствие ЧС (в случае их смерти – близким родственникам). Основные методологические подходы, предлагаемые при оценке таких потерь и компенсаций, базируются на концепциях «человеческого капитала», «готовности платить» за снижение рисков жизнедеятельности, «готовности принять

компенсацию» за эти риски [1]. Они различаются по странам по структурам потерь, показателям, характеризующим уровни их отдельных элементов, методам оценки этих показателей. В этой связи для теории и практики разработки политики в области обеспечения безопасности определенным интерес представляет анализ накопленного опыта по обоснованию размеров потерь общества и начислению компенсаций пострадавшим при ЧС различного характера.

Целью исследования является рассмотрение в рамках различных концепций особенностей оценки уровней экономических потерь общества вследствие гибели или утраты здоровья его членов при ЧС, их сопоставление между собой и опыт использования при разработке стратегий повышения безопасности в некоторых сферах жизнедеятельности в развитых странах в последние десятилетия. Этот материал может быть полезен с точки зрения теории и практики обоснования и совершенствования общей политики в области снижения рисков потерь здоровья и жизни населения.

Материалы и методы исследования

Подходы к оценке экономических потерь общества, базирующиеся на концепции человеческого капитала, стали применяться еще в начале 1950-х гг. в США и Великобритании при обосновании эффективности стратегий по повышению уровня безопасности автомобильного движения [2]. В первых их модификациях такие потери рекомендовалось определять по стоимости утраченных лет жизни жертв дорожно-транспортных происшествий согласно следующему общему выражению:

$$S_{\tau} = \sum_{r=\tau}^L P_{\tau,r} (W_r - R_r) / (1 + E)^{r-\tau}, \quad (1)$$

где S_{τ} – стоимость потерянных лет индивидуума, входившего на момент гибели в возрастную группу ($\tau - 1$); L – индекс возрастной группы, соответствующий средней продолжительности жизни; $P_{\tau,r} = p_{\tau} \cdot p_{\tau+1} \cdot \dots \cdot p_{r-1}$ – вероятность перехода индивидуума из возрастной группы $\tau - 1$ в возрастную группу r (вероятность его дожития до возраста $(r - 1) \Delta t$ лет, где Δt – длина временного интервала, на основе которого формируются возрастные группы; p_i – вероятность перехода индивидуума за интервал Δt лет из возрастной группы i в возрастную группу $i + 1$, $i = \tau, L$. Если Δt равен одному году, то индекс группы равен возрасту. Однако в практических расчетах обычно используются пятилетние возрастные группы: 0–4; 5–9 и т.д. лет, т.е. $\Delta t = 5$. W_r – усредненный доход индивидуу-

ма возрастной группы r за Δt лет; R_r – средние потребительские расходы индивидуума возрастной группы r за Δt лет; E – коэффициент дисконтирования.

В практических расчетах доходы и расходы обычно усредняются по всему населению. В результате в качестве значений W_r и R_r рассматриваются среднелюдские оценки этих показателей. Вместо усредненных доходов рекомендовалось также использовать усредненные результаты экономической деятельности населения, например среднелюдские значения ВВП за Δt лет.

Начиная с 1958 г. в структуру оценок «человеческого капитала» были внесены существенные уточнения. Сначала из них исключили потребительские расходы, учет которых мог привести при определенных предположениях относительно уменьшения доходов в старших возрастных группах к снижению и даже отрицательной стоимости лет жизни индивидуумов пожилого возраста. Затем была значительно расширена структура потерь.

Примерно с 1970 г. наряду с потерями экономики от преждевременной смерти пострадавших было предложено учитывать потери от их травм, а также расходы, вызванные дорожно-транспортными происшествиями, включая расходы на медицинское обслуживание пострадавших, их реабилитацию, административные, судебные расходы на разбирательства по таким происшествиям, расходы на похороны погибших, а также субъективные по своему характеру стоимостные оценки снижения качества жизни членов семей погибших и пострадавших, вызванные горем и страданием [3, 4].

При этом экономические потери от травм предлагается определять как стоимость потерь времени в период нетрудоспособности, оцениваемую с учетом его продолжительности, тяжести состояния, снижения качества жизни потерпевшего в этот период согласно специальным коэффициентам (показатель QALY [5]).

В конце 1980-х гг. ряд развитых стран, включая США, Великобританию, Новую Зеландию, Швецию и Швейцарию, при оценке стоимости жизни стали использовать более субъективный подход, соответствующий концепции «готовность платить» за безопасность [6, 7]. В его основе лежит предположение, что вклад определенных средств в мероприятия по снижению риска преждевременной смерти (потери здоровья и т.п.) не полностью исключает ее возможность, а лишь уменьшает вероятность этого события. Это означает, что все общество как бы разделяется на три груп-

пы. Люди, входящие в первую из них, благодаря внедрению этих мер избегают смерти. Входящие во вторую и в прежних условиях сохранили бы свою жизнь, а входящие в третью – погибли или потеряют здоровье и после внедрения этих мер. Однако дело в том, что изначально никто из инвесторов не знает своего будущего. Им известна лишь информация о величине снижения вероятности смерти (потери здоровья). В результате по критерию Парето внедряемые меры следует считать эффективными (никто из инвесторов своего состояния не ухудшает, а часть из них – улучшает).

Вопрос состоит в том, какую сумму денег в условиях неопределенности результата для себя лично инвесторы готовы заплатить за снижение вероятности смерти на известную величину. Если эта сумма для каждого из инвесторов составляет x \$США, а снижение вероятности смерти ΔP , то усредненная стоимость человеческой жизни согласно методу готовности платить, равна

$$S = \frac{x}{\Delta P}. \quad (2)$$

Например, если за снижение вероятности смерти на величину $\Delta P = 2 \cdot 10^{-6}$ в расчете на одного человека каждый из членов общества готов заплатить 5 \$США, то стоимость человеческой жизни оценивалась бы обществом величиной $5 / 2 \cdot 10^{-6} = 2.5$ млн \$США.

В качестве примера можно привести данные, характеризующие последствия законодательного ограничения скорости автомобильного транспорта на дорогах США с 70 до 55 миль в час, действовавшего в 1974–1987 гг. [8]. Эта мера позволила сократить количество людей, погибших в автомобильных катастрофах, в среднем на 2000 человек в год. Вместе с тем потери времени от замедления движения составили 1 млрд часов в год или в стоимостном эквиваленте 10 млрд \$США в год, учитывая, что стоимость часа рабочего времени оценивалась в тот период в 10 \$США. Таким образом, цена жизни человека, спасенного таким ограничением скорости автомобильного движения, составила 5 млн \$США. Эта оценка в целом соответствует и уровню страховых компенсаций за утраченные жизни в США.

Определенным недостатком этого подхода является значительная вариация полученных на его основе оценок, являющаяся следствием различий в методах опроса населения (очные, анкетирование, опросы по телефону и т.п.), в структурах опрашиваемого населения (по уровню образования, возрасту, доходу, использованию

транспортных средств и т.п.), субъективности ответов и ряда других факторов. Кроме того, исследователи отмечают определенные различия в таких оценках, полученные для различных видов жизнедеятельности (строительстве, транспорте, радиационной безопасности и т.п.), что предопределяет определенные сомнения в их обоснованности. Более объективные оценки стоимости человеческой жизни в рамках этого подхода могут быть получены на основе анализа результатов его применения в некоторых сферах жизнедеятельности.

Подходы к оценке стоимости потерь здоровья и жизни населения, базирующиеся на концепции «готовности принять плату за риски», в основном используются при установлении дополнительной платы за жизнедеятельность в условиях риска, например надбавок за работу на вредном производстве, при ликвидации последствий экологических аварий и т.п. При получении таких оценок обычно также применяются опросы населения. При оценке стоимости потерь пострадавших от различного рода чрезвычайных ситуаций такие подходы, как правило, не применяются.

Результаты исследования и их обсуждение

В большинстве стран мирового сообщества при оценке стоимости потерь населения от различного рода чрезвычайных ситуаций используются подходы, вытекающие из концепции человеческого капитала. Однако некоторые страны стали корректировать или дополнять полученные на их основе результаты с учетом оценок «готовности платить» [8–10].

Стоимостные оценки потерь населения, рассчитанные только по количеству погибших в ДТП, значительно различались по странам. Это обусловлено в том числе достаточно большими расхождениями в годовых значениях среднедушевого ВВП. В частности, этот показатель составляет примерно 8–10 тыс. \$США в Сербии, России и некоторых других странах и 40–45 тыс. \$США в Люксембурге, Швейцарии. Соответствующие различия характерны и для значений стоимостных потерь жизни, оцененных на основе показателей среднедушевого потребления, обычно тесно связанных со среднедушевыми ВВП [11]. Вместе с тем Международная комиссия по радиационной защите (МКРЗ) до сих пор рекомендует использовать среднедушевые оценки ВВП в качестве нижней границы стоимости года человеческой жизни при оценке потерь населения от избыточного уровня радиации, оставляя

за каждой страной право устанавливать стоимость этого показателя выше данной границы. При этом потеря года жизни для всего населения предполагается эквивалентной избыточной коллективной дозе радиации в 1 Зв/год, полученной всем населением за год [12].

Учет травм и степени их тяжести, снижения качества жизни пострадавших и их близких ведет к существенному осложнению расчетов оценок потерь населения от различного рода чрезвычайных происшествий. В целях упрощения расчетов таких потерь в ряде стран, например в США, предложены различные варианты коэффициентов, оценивающих серьезность травм и связанные с ними стоимостные потери времени. В таблице приведены значения таких коэффициентов, используемых в шкале травм MAIS, которые характеризуют долю потерь времени, усредненных по возрасту пострадавших в ДТП, и рассчитанные на их основе значения различных стоимостных показателей потерь [13].

Заметим, что при определении экономических потерь общества от смерти индивидуума в 1400 тыс. \$ США, по-видимому, принимались во внимание его средний возраст (примерно 30–35 лет), среднегодовая заработная плата в оставшиеся 20–25 лет трудовой деятельности до выхода на пенсию, средний доход пенсионера при среднеожидаемой продолжительности жизни примерно в 80 лет. При этом учитывался эффект дисконтирования будущих значений стоимостных показателей с дисконтом 2–3 %.

Здесь следует отметить, что в целом в США не существует универсального набора национальных значений стоимости

последствий ДТП и других ЧС для различных степеней травм пострадавших. Ряд организаций и, в частности, Министерство транспорта США (USDOT), Американская ассоциация управления дорожно-транспортным движением (AASHTO), Совет национальной безопасности (NSC) и Национальное управление безопасностью движения на трассах (NHTSA) предложили свои собственные варианты этих показателей. Каждый штат может выбрать наиболее подходящий для себя вариант таких потерь и даже скорректировать его значения с учетом специфических для него факторов и/или уточняющих дополнений.

Аналогичные подходы к оценке стоимостных показателей потерь здоровья при чрезвычайных ситуациях, базирующиеся на учете дифференциации физического состояния и связанного с ним качества жизни пострадавших (и, возможно, членов их семей), используются и во многих странах ЕС. При этом страны, которые не располагают достаточной статистикой для получения таких оценок, могут рассчитывать их по «методу переноса стоимости» [12]. Например, стоимостные показатели дорожно-транспортных происшествий, согласно этому методу, могут быть перенесены в эти страны из других государств, в которых они определены на основе принятых в ЕС принципов и методик, с учетом соотношений между экономическими результатами жизнедеятельности населения. В частности, этот метод часто применяется при оценках недостающих компонент потерь пострадавших и их близких при разном уровне травматизма, расходов на административное сопровождение дел по авариям и т.п. [14, 15].

Национальные показатели стоимостных потерь при ДТП в расчете на одного усредненного по возрасту пострадавшего, оцененные с учетом тяжести последствий для его здоровья по шкале MAIS (США, 2010 г.)

Степень тяжести травмы по шкале MAIS	Коэффициент тяжести травмы (доля потерянного времени по отношению к продолжительности оставшейся жизни)	Экономические потери общества, тыс. \$ США	Экономические потери индивидуума и членов его семьи, тыс. \$ США	Суммарные потери, тыс. \$ США
MAIS6 – летальный исход	1,000	1400	7747	9147
MAIS5 – критическая	0,593	1000	4579	5579
MAIS4 – тяжелая	0,266	395	2037	2432
MAIS3 – серьезная	0,105	187	806	993
MAIS2 – средняя	0,047	59	341	400
MAIS1 – незначительная	0,003	21	23	44
MAIS0 – отсутствие видимых повреждений	0	4	0	4

Источники: составлено авторами по данным [13].

Вместе с тем некоторые страны, включая и Россию, опять же в целях упрощения практики начисления и выплат компенсаций членам семей жертв и пострадавших от ЧС, используют их агрегированные величины, оцененные на основе установленных нормативов. При этом, по-видимому, данные нормативы отражают скорее не средние результаты жизнедеятельности населения, а возможности государства. В частности, в России при наступлении несчастного случая со смертельным исходом на производстве, при природных катастрофах и авариях выплата составляет 1 млн руб., что в среднем соответствует заработной плате примерно за 2,5 года трудовой деятельности. При авиакатастрофах предельный размер компенсаций составляет до 2 млн руб. Компенсации пострадавшим составляют суммы примерно от 10 до 500 тыс. руб. При резонансных чрезвычайных происшествиях размеры компенсаций, как правило, увеличиваются примерно в 1,5–3 раза за счет выплат из региональных бюджетов и других источников. В этой связи заметим, что в крупных компаниях типа ПАО Газпром, Аэрофлот используются более гибкие системы компенсаций за гибель или утрату здоровья их сотрудников, предусматривающие, согласно трудовому договору, например, достаточно значительные ежемесячные выплаты их детям до достижения ими совершеннолетия, а также пожизненные выплаты родителям, находящимся на их иждивении.

Здесь следует отметить, что во многих европейских странах размеры потерь экономики в случае смерти индивидуумов в случае ДТП также оцениваются не слишком высоко по сравнению с США. Например, в Испании, Швеции, Финляндии, Швейцарии и еще в ряде стран их величина не превышает 150 тыс. евро (~113 тыс. € – в Швеции и Финляндии, 142,3 тыс. € – в Швейцарии), т.е. находится на уровне среднедушевого ВВП за 3–4 года. В Австрии, Чехии, Германии и Италии этот показатель на порядок выше (от 1,007 млн € до 1,37 млн €), что соответствует среднедушевому ВВП в этих странах за 15–20 лет и значению этого показателя в США (таблица). Вместе с тем суммарные оценки ущерба от смертности в ДТП в странах ЕС различаются не столь значительно. Они находятся в пределах от 1,5 млн € до 3 млн €. Исключение составляют Германия и Чехия с примерно 1,4 млн €.

Такая ситуация объясняется существенными различиями по странам в структуре учитываемого ущерба. В большинстве европейских стран значительную долю

его величины (от 70 до 94%) составляют стоимостные потери качества жизни, характеризующие в том числе потери дохода жертв аварий. При этом после 1980 г. они, как правило, оцениваются в соответствии с концепцией «готовности платить». Соответственно, экономические потери общества в этих странах оцениваются существенно меньшими величинами. В то же время Австрия, Италия, Германия и Чехия придерживаются структуры ущерба со значительно большей долей потерь общества. В частности, в Австрии она составляет почти 50%, в Италии – 63%, а в Германии и Чехии – 97%. Аналогичные по величине размеры компенсаций предусматриваются в европейских странах за смерть индивидуумов и в случае других ЧС.

Заключение

Развитие теории оценки стоимости потерь населения и практики выплаты компенсаций за них при различных чрезвычайных ситуациях в развитых странах свидетельствуют о стремлении к повышению объективности этих показателей на основе уточнения их структуры и совершенствования методов расчета ее отдельных элементов с учетом объективных и субъективных факторов. В частности, структура таких потерь значительно расширяется за счет учета в их составе кроме величины снижения результатов экономической деятельности пострадавших также административных расходов, связанных с ведением дел, затрат на лечение, снижения уровня жизни их родственников и т.п.

При оценке стоимости отдельных составляющих и общей величины потерь населения от ЧС обычно используются два подхода, отражающие содержание двух основных концепций стоимости человеческой жизни – «человеческого капитала» и «готовности платить» за повышение безопасности. Согласно первой концепции рассматриваемые стоимости определяются по величине снижения результатов экономической деятельности пострадавших, согласно второй – на основе субъективных оценок населения относительно величин платы за снижение рисков негативных последствий для здоровья и жизни.

Оценки потерь населения на основе концепции «человеческого капитала» объективно ведут к дифференциации размеров выплат даже по развитым странам в связи с существующими в них различиями, например, по величине среднедушевого ВВП. В частности, в европейских странах этот показатель различается в 3–4 раза. Аналогичные оценки, полученные в рамках кон-

цепции «готовности платить», характеризуются гораздо меньшей вариацией.

Здесь следует отметить, что в мировом сообществе не существует единых принципов и правил определения размеров выплат пострадавшим от ЧС. Однако во многих странах их размеры формируются как суммы двух составляющих потерь – общества (например, потери ВВП за несколько утраченных лет жизни пострадавших или жертв ЧС) и самих пострадавших или родственников жертв ЧС. При этом по странам наблюдается существенная дифференциация этих составляющих, обусловленная их ориентацией на разные концепции стоимости человеческой жизни. В Европе многие страны отдают предпочтение концепции «готовности платить», в результате чего основную долю стоимости потерь человеческой жизни (от 70 до 94%) составляют потери пострадавшего индивидуума и его близких и соответственно лишь 6–30% – потери общества, оцениваемые по величине среднедушевого ВВП за 2–4 года его активной экономической деятельности.

Имеющиеся данные в целом свидетельствуют, что оценки потерь качества жизни во многих европейских странах в определенной степени компенсируют имеющиеся в них расхождения в оценках потерь жизни индивидуумов, полученных на основе концепции «человеческого капитала», приводя суммарные оценки ущерба от такого рода событий к определенному европейскому стандарту.

В то же время некоторые развитые европейские страны (Германия, Чехия, Италия, Австрия) при оценке выплат придерживаются обратной пропорции в структуре таких потерь, ориентируясь в большей степени на их экономическую составляющую, определяемую по величине среднедушевого ВВП за 10–15 лет с учетом дисконтирования, и занижая стоимость морального ущерба.

В этой связи заметим, что Россия, выплачивая компенсации за погибших в результате ЧС, так же как и большинство стран ЕС, ориентируется на среднюю заработную плату в 2,5 года (при авиакатастрофах ~ за 5 лет). Однако при этом практически не принимаются во внимание моральные потери их близких. Например, в США при ДТП (и при других ЧС) и эко-

номические, и моральные потери стремятся оценивать в полном их объеме, что ведет к значительному увеличению и размеров выплат пострадавшим.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 20-010-00307.

Список литературы

1. Тихомирова Т.М., Каменецкая А.А. Критический обзор подходов и методов оценки стоимости человеческой жизни // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 3 (52). С. 124–131. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.52.385.
2. Bahamonde-Birke F.J., Kunert U., Link H. The value of a statistical life in a road safety context – A review of the current literature. *Transport Reviews*. 2015. Vol. 35. No. 4. P. 488–511.
3. Костакова С.И. Оценка стоимости человеческой жизни: подходы и методы // Пермский финансовый журнал. 2017. № 1. С. 101–113.
4. Нифантова Р.В., Шипицына С.Е. Современные методические подходы в оценке стоимости человеческой жизни // Экономика региона. 2012. № 3. С. 289–294. DOI: 10.17059/2012-3-30.
5. Viscusi W.K., Aldy J.E. The value of a statistical life: a critical review of market estimates throughout the world. *Journal of risk and uncertainty*. 2003. Vol. 27. No. 1. P. 5–76.
6. Elvik R. An analysis of official economic valuations of traffic accident fatalities in 20 motorized countries. *Accident analysis & prevention*. 1995. Vol. 27. No. 2. P. 237–247.
7. Rizzi L.I., Ortúzar J.D. Estimating the willingness-to-pay for road safety improvements. *Transport Reviews*. 2006. Vol. 26. No. 4. P. 471–485.
8. Wijnen W., Stipdonk H. Social costs of road crashes: An international analysis. *Accident Analysis & Prevention*. 2016. Vol. 94. P. 97–106.
9. Матанцева О.Ю., Белогребень А.А., Титов А.Е. Анализ методологических подходов к социально-экономической оценке ущерба от ДТП в РФ и за рубежом // Транспортное дело России. 2019. № 6. С. 3–7.
10. Bahamonde-Birke F.J., Kunert U., Link H. The value of a statistical life in a road safety context – A review of the current literature. *Transport Reviews*. 2015. Vol. 35. No. 4. P. 488–511.
11. Miller T. Variations between Countries in Values of Statistical Life. *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*. 2000. No. 34 (2). P. 169–188.
12. Oughton D.H., Howard B.J. The social and ethical challenges of radiation risk management. *Ethics, Policy & Environment*. 2012. Vol. 15. No. 1. P. 71–76.
13. Kasnatscheew A., Heintz F., Schoenebeck S., Lerner M., Hosta P. Review of European Accident Cost Calculation Methods—With Regard to Vulnerable Road Users, 2016. [Electronic resource]. URL: https://pdfs.semanticscholar.org/3ce3/2c75a6b9ceff7842ef2508d458fda897ad64.pdf?_ga=2.252605513.1196925522.1592403198-433274405.1542105640 (date of access: 25.08.2021).
14. Wijnen W., Weijermars W., Schoeters A., Van den Bergh W., Bauer R. An analysis of official road crash cost estimates in European countries. *Safety science*. 2019. Vol. 113. P. 318–327.
15. Chen S., Kuhn M., Prettnner K., Bloom D.E. The global macroeconomic burden of road injuries: estimates and projections for 166 countries. *The Lancet Planetary Health*. 2019. Vol. 3. No. 9. P. 390–398.

УДК 338

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕХАНИЗМА ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ

Уколова Н.В., Монахов С.В., Потоцкая Л.Н., Новикова Н.А., Васильева Е.В.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет»,
Саратов, e-mail: monahovsv@mail.ru

В статье рассмотрены теоретические аспекты сложившегося механизма трансфера технологий в ведущих зарубежных странах и России. Проанализирован опыт ведущих стран в решении проблемы повышения эффективности механизма трансфера технологий в современных условиях. В исследовании подчеркивается, что одной из проблем внедрения новых технологий в аграрном секторе экономики России является непонимание аграриев, какой экономический эффект от внедрения новых технологий может быть получен в конкретных условиях. В связи с этим в российском сельском хозяйстве трансфер технологий не достигает поставленной цели, которая состоит в перемещении научно-технической информации, представляющей прикладную значимость, а также практического опыта для эффективной организации высокотехнологичного производства. В статье представлены результаты анкетирования сельскохозяйственных товаропроизводителей Саратовской области, направленного на выявление дальнейших направлений повышения эффективности механизма трансфера технологий в России. Представлены факторы, стимулирующие и сдерживающие развитие механизма трансфера технологий. Сделан вывод о том, что сложившийся механизм трансфера технологий успешно действует в странах Европы, Америки, Азии. При этом основой эффективного функционирования трансферного механизма является формирование инфраструктурной поддержки инновационного аграрного предпринимательства, позволяющего комплексно использовать имеющиеся ресурсы, что обеспечивает поддержку агробизнеса и ее расширенное воспроизводство. В России процесс трансфера технологий стоит контролировать государству, т.е. все разработки, полученные университетами и научно-исследовательскими университетами, должны стекаться в соответствующий государственный орган, который должен отслеживать поступающую информацию, сортировать ее и доводить до пользователя.

Ключевые слова: трансфер технологий, сельское хозяйство, цифровизация, экономика развития

ON THE QUESTION OF IMPROVING THE MECHANISM OF TECHNOLOGY TRANSFER

Ukolova N.V., Monakhov S.V., Pototskaya L.N., Novikova N.A., Vasilyeva E.V.

Saratov State Agrarian University, Saratov, e-mail: monahovsv@mail.ru

The article considers the theoretical aspects of the existing mechanism of technology transfer in leading foreign countries and Russia. The experience of leading countries in solving the problem of increasing the efficiency of the technology transfer mechanism in modern conditions is analyzed. The study emphasizes that one of the problems of introducing new technologies in the agricultural sector of the Russian economy is the lack of understanding of farmers, what economic effect from the introduction of new technologies can be obtained in specific conditions. In this regard, in Russian agriculture, technology transfer does not achieve its goal, which is to transfer scientific and technical information of applied significance, as well as practical experience for the effective organization of high-tech production. The article presents the results of a survey of agricultural producers of the Saratov region aimed at identifying further directions for improving the efficiency of the technology transfer mechanism in Russia. The factors that stimulate and restrain the development of the technology transfer mechanism are presented. It is concluded that the established mechanism of technology transfer is successfully operating in the countries of Europe, America, and Asia. At the same time, the basis for the effective functioning of the transfer mechanism is the formation of infrastructure support for innovative agricultural entrepreneurship, which allows the complex use of available resources, which provides support for agribusiness and its expanded reproduction. In Russia, the process of technology transfer should be controlled by the state, i.e. all developments received by universities and research universities should be sent to the appropriate state body, which should monitor the incoming information, sort it and bring it to the user.

Keywords: technology transfer, agriculture, digitalization, development economy

Совершенствование механизма трансфера технологий до сих пор является одним из актуальных и востребованных направлений исследований в России. Эффективный механизм трансфера технологий способствует тому, чтобы знания, полученные учеными, исследователями, не оставались незамеченными, а находили свое признание, востребованность у тех, для кого эти полученные научные результаты были предназначены. Ведь новые знания способ-

ствуют улучшению производства и делают его экономически эффективным, как правило, направлены на минимизацию издержек производства, повышение прибыльности хозяйственной деятельности.

В современных условиях на развитие аграрного сектора влияет большое число факторов, но первостепенное значение имеют такие факторы, как уровень государственной поддержки, научно-технический прогресс, степень внедрения новых техно-

логий и инноваций, уровень развития прикладной и фундаментальной науки. Данные факторы в сельском хозяйстве влияют как на общий уровень развития отдельных хозяйствующих субъектов, так и на состояние отрасли в целом.

Современный этап развития аграрного сектора характеризуется активным использованием новых технологий в сельском хозяйстве, сокращением срока внедрения технологий, уменьшением использования прямого труда человека, за счет роботизации производственных процессов и использования искусственного интеллекта при осуществлении технологических операций.

Целью исследования являлось изучение особенностей развития сложившихся систем трансфера технологий в ведущих странах мира, а также разработка рекомендаций по повышению эффективности механизма трансфера технологий в аграрном секторе экономики России.

Материалы и методы исследования

Данное исследование базируется на материалах, полученных из электронных баз данных, сетевых изданий, справочно-правовых систем, информационных ресурсов сети Интернет. Теоретической основой исследования послужили труды ведущих ученых российской и зарубежной экономической науки. А именно труды Б. Санто, Ф. Валенты, Б. Твисса, М. Доджсона, Г. Менша, В.Г. Медынского, С.В. Ильдеменова, Р. Фатхутдинова и других ученых. Теоретические аспекты управления инновационными процессами и формы интеграции бизнес-структур, трансфера технологий, государственных органов, институтов науки и образования исследуются известными учеными, такими как У. Баумоль, С. Валлстен, П. Друкер, Б.-А. Люндвалл, Дж. Меткалф, Р. Нельсон, К. Павитт, П. Пател, К. Фримен, Й. Шумпетер, Г. Этzkович и др. Формирование постиндустриальной информационной экономики и нового технологического уклада рассматривается в работах отечественных экономистов С. Глазьева, Н. Замятиной, В. Иноземцева, Р. Нижегородцева, Д. Сорокина, Ю. Яковец и др.

При подготовке исследования использовался диалектический метод, также активно использовались другие методы, а именно метод анализа и синтеза, метод дедукции и индукции, экономико-статистический анализ, графический метод.

Результаты исследования и их обсуждение

В мировой экономике лидирующее место в сфере трансфера технологий при-

надлежит США, так как сфера НИОКР признана стратегическим направлением развития страны. В США основной формой трансфера технологий является частно-государственное партнерство при поддержке внедряемых федеральных программ. Формированию высокого инновационного потенциала способствует государственное финансирование больше половины фундаментальных исследований и производства высокотехнологичной продукции. Однако развитие страны в данной сфере сдерживает зависимость экономики США от импорта природных ресурсов. В части факторов, тормозящих развитие трансферного механизма США, можно отметить долгое принятие решений при подготовке проектной документации, недостаточную общественную осведомленность о вероятных инновационных разработках, несоблюдение баланса интересов частных и государственных партнеров. В США повышению эффективности трансферного механизма способствует программа Select USA [1].

Программа предполагает проведение ежегодного инвестиционного саммита. В 2021 г. это мероприятие впервые будет виртуальным. Мероприятие будет включать более 100 виртуальных сессий, виртуальный выставочный зал с EDO и поставщиками услуг, а также надежную сетевую платформу, где участники смогут устанавливать связи, необходимые для продвижения своих инвестиций [2].

Инвестиционный саммит Select USA охватывает около 80 международных рынков и привлекает 1200 бизнес-инвесторов. В 2019 г. на мероприятии было объявлено о новых инвестиционных проектах на сумму около 100 млн долл. Восьмой инвестиционный саммит, планируемый к проведению в 2021 г., предполагает отраслевой обзор программы Select USATech и динамического мобильного сетевого приложения. Саммит Select USA демонстрирует США как ведущую страну в сфере трансфера высокотехнологичной продукции и обеспечивает сотрудничество иностранных фирм с организациями экономического развития США (EDO) для облегчения инвестиций в бизнес, создания и продвижения высокотехнологичной продукции и не только.

Инвестиционная академия Select USA состоит из сессий, специально предназначенных для инвесторов и представителей организаций экономического развития (EDO), которые хотят получить практическое представление об инвестиционной среде США. Целенаправленные тематические сессии с участием экспертов-практиков из правительства и отрасли предоставля-

ют компаниям практические инструменты и стратегии для всех этапов инвестиционного процесса, а также предоставляют EDO ресурсы и передовой опыт для привлечения инвестиций.

Технологические компании на ранней стадии и стартапы со всего мира получают возможность виртуально выставлять свои продукты и рассказывать свои истории. В дополнение к виртуальной выставке, одобренные стартапы имеют возможность подать заявку на четырехминутную виртуальную презентацию перед судейской коллегией, состоящей из венчурных капиталистов, корпоративных инвесторов и представителей стартап-экосистемы США. Select USA предполагает проведение виртуальной отраслевой поездки по Соединенным Штатам, в рамках Industry Road Trip будут представлены утвержденные участники EDO, которые поделятся подробной информацией о местных отраслевых кластерах.

Особенностью трансфера технологий Германии является разнообразие учреждений научно-исследовательской системы, однако при этом недостаточно развита система взаимодействия его субъектов преимущественно автономных и предполагающих множество форм взаимодействия при отсутствии единого универсального механизма [3].

Применение разработанной в ЕС масштабной программы «Horizont 2020», бюджет которой составляет порядка 80 млрд евро, обеспечивает увеличение количества разрабатываемых и внедряемых наукоемких исследований. Современная наука, лидерство в индустрии и социальные вызовы – три важнейших элемента программы, формирующей совокупность правил, обеспечивающих преодоление бюрократических барьеров, сокращающих издержки и аккумулирующих финансовые ресурсы и наукоемкие разработки в ЕС. Цель создания программы состоит в упрощении процедуры функционирования трансферного механизма и обеспечении к нему доступа всех потенциальных участников независимо от страны производителя НИОКР: НИИ, университетов, предприятий различных форм собственности [4].

На наш взгляд, интересен опыт Японии по развитию национальной экономики и внедрению новых технологий в послевоенной экономике. На начальном этапе страна использовала стратегию заимствования научно-технического опыта и разработок, приобретения лицензий, патентов по различным технологиям. Затем полученный инновационный продукт подвергался качественным улучшениям и впоследствии внедрялся

в массовое производство. Выбранное стратегическое направление инновационного развития обеспечило достижение положительных результатов и превратило страну в ведущего экспортера высокотехнологичной продукции.

В настоящее время Японией выработана стратегия построения суперинтеллектуального общества «Общество 5.0». Россия адаптировала японский опыт посредством внедрения программы «Цифровая экономика», в Германии это «Индустрия 4.0», в США – «Индустриальный интернет-консорциум». Трансформация экономики через использование цифровых технологий, таких как BigData, Интернет вещей или искусственный интеллект, лежит в основе внедрения вышеназванных программ. Стратегической целью «Общества 5.0» является формирование направлений создания и внедрения высокотехнологичной продукции, мотивация на создание социально ориентированных технологий [5]. Положительный опыт трансфера технологий Японии обеспечен принятием законодательных актов о трансфере технологий, предусматривающих создание при университетах структур по трансферу технологий и предоставлению услуг по управлению и коммерциализации результатов НИР и НИОКР. Отрицательным фактором, как и для большинства стран, является недостаточное государственное финансирование, так как частные инвесторы в основном не в состоянии финансировать крупные инновационные проекты аграрной отрасли.

Значительный рост цифровизации экономики, затронувший области финансовых технологий, сельского хозяйства, электронной торговли, сферы производства, наблюдается в Китае [6]. Китай занимает среднее положение по внедрению цифровых технологий, согласно индексу цифровой адаптации Всемирного банка его место пятидесятое из ста тридцати одной страны. Однако к 2030 г. страна ставит амбициозные планы по увеличению доли цифровой экономики в структуре валового внутреннего продукта до пятидесяти процентов. Портретным для страны в настоящее время является применение международных цифровых площадок для развития отечественного рынка [7].

В 2016 г. Китай выступал инициатором Саммита «Группы двадцати» (G-20) в г. Ханчжоу, в 2017 г. в китайском городе Сямэнь прошел Саммит БРИКС. На саммитах были обозначены проблемы цифровой экономики, электронной торговли, информационной безопасности. По итогам саммита был составлен документ «Инициатива по развитию цифровой экономики

и сотрудничеству G-20», в котором страны-участницы определили цифровую экономику как «широкую сферу экономической деятельности, которая включает использование цифровых технологий и знаний в качестве фактора производства и современных информационных сетей в качестве важной области деятельности» [8]. Китай активно внедряет инновационные разработки в аграрной отрасли через экосистемы: инкубаторы, технологические институты, акселераторы, часть из которых также обеспечена государственным финансированием. В качестве положительного примера государственной поддержки трансфера технологий можно указать создание Национального восточного центра трансфера технологий или NETC, основанного Министерством науки и технологий КНР и муниципальным правительством Шанхая. Центр обеспечивает формирование стратегий инновационного развития и интеграцию науки, аграрных технологий в экономику. В части недостатков развития трансферного механизма Китая можно отметить отсутствие достаточной законодательной базы. Таким образом, можно сделать вывод, что экономика Китая ориентирована преимущественно на экспорт продукции (в том числе сельскохозяйственной) и основывается на взаимозависимости процессов цифровизации, технологического развития и глобальной торговли.

В России в последние годы механизм трансфера технологий активно развивается, чему способствует развитие информационно-коммуникационных технологий, а также создание центров трансфера технологий. Основанием для создания центров трансфера технологий является совокупность научно-исследовательских институтов, внедренческих центров, высших учебных заведений, финансируемых за счет средств федерального бюджета. Проблемами формирования эффективного трансферного механизма являются затруднения с выбором наиболее перспективных разработок, их экспертизой и оценкой, а также объединением их в проекты со сформированным бизнес-планом, отсутствием помощи в привлечении инвестиций и управлении проектами, а также предоставлении посреднических услуг в качестве исключительно консалтинговых, не обеспечивающих достижение конечного результата – внедрения разработки [9].

Проведенные ранее исследования [10–12] показали, во-первых, что на сегодняшний день России принадлежат высокие позиции по уровню генерации новых знаний, включая научные публикации, гранты; во-вторых, что в стране наблюдается низкая

эффективность распространения знаний, т.е. практическое использование результатов инновационной деятельности. Это связано с непониманием аграриев, какой экономический эффект от внедрения новых технологий может быть получен в конкретных условиях. В связи с этим в России трансфер технологий не достигает поставленной цели, которая состоит в перемещении научно-технической информации, представляющей прикладную значимость, а также практического опыта для эффективной организации высокотехнологичного производства. Сотрудничество хозяйствующих субъектов, занимающихся сельским хозяйством, с центрами трансфера технологий позволяет обеспечить эффективное взаимодействие сельхозтоваропроизводителей с разработчиками новых технологий, а создание специализированных научно-технологических платформ позволяет сократить время передачи технологий непосредственно от момента разработки до массового использования. Данные выводы подтверждают и результаты нашего анкетирования сельскохозяйственных товаропроизводителей Саратовской области. Так, в апреле – июне 2021 г. нами было проведено анкетирование среди сельхозтоваропроизводителей Саратовской области. В анкете были представлены следующие вопросы: используют ли они в своей деятельности достижения науки; из каких источников получают информацию о новых разработках (семена, удобрения, технологии и т.д.); какой источник получения информации о новых достижениях науки является наиболее эффективным; используют ли в своей деятельности цифровые платформы; какой вариант научно-технического консультирования наиболее эффективный; как осуществляется обратная связь с разработчиком научно-технических разработок; какие видят пути дальнейшего развития передачи информации.

Анкетирование аграриев Саратовской области показало, что основное количество опрошенных подчеркивают, что новую информацию для своей деятельности они ищут из интернет-ресурсов (99% респондентов), но при этом не знают ни одну цифровую платформу (90% респондентов), из которой можно было бы получить достоверную, правильную информацию. При этом все опрошенные указали, что дальнейший путь развития информации они видят через интернет-ресурсы (99% респондентов). Так как они экономят время на посещение семинаров и выставок, сельхозтоваропроизводителям необходим доступ к новым технологиям посредством создания платформ по распространению новых технологий.

Факторы, стимулирующие и сдерживающие процессы трансфера технологий			
Факторы, стимулирующие трансфер технологий		Факторы, сдерживающие трансфер технологий	
ПОЛИТИЧЕСКИЕ – нацеленность на наукоемкое экономическое развитие; – значительные расходы по внедрению результатов наукоемких исследований государственного сектора; – обеспечение развития различных отраслей независимо от направлений деятельности государственным финансированием	ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ – государственное регулирование интернет-сферы; – обеспечение кибербезопасности, пресечение попыток кибершпионажа и т.п.	– недоразвитость законодательного обеспечения; – возможное увеличение числа безработных (ввиду модификации технологий)	
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ – долгосрочное поступательное экономическое развитие страны; – оптимальная структура и конъюнктура рынка, обеспечивающая удовлетворение потребительского спроса; – заинтересованность потенциальных потребителей в финансовых услугах, минуя банковский сектор	НАУЧНЫЕ – увеличение объема производства высокотехнологичной продукции; – содействие технически оснащенным организациям, занимающимся разработкой и внедрением инноваций; – увеличение числа молодых специалистов с профильным образованием	– сдерживающая государственная координация разработки и внедрения инновационной продукции; – несамостоятельность развития некоторых отраслей, обусловленная импортозависимостью	
СОЦИАЛЬНЫЕ – увеличение народонаселения; – социальная и экономическая инфраструктура, благоприятная для внедрения инноваций; – приспособленческая восприимчивость результата НИОКР к потребностям потребителей	ГЛОБАЛЬНЫЕ – постановка цели преодоления вероятного технологического отставания; – реализация глобальных инициатив, обеспечивающих построение инновационных взаимоотношений участников	– миграция специалистов высокого класса; – недостаток числа профессионалов, способных осуществлять работу по внедрению результатов НИОКР	

Факторы роста и сдерживания трансфера технологий

Обобщая все вышеизложенное, можно выделить факторы, влияющие на процессы трансфера технологий (рисунок). Факторы, стимулирующие трансфер технологий, изображенные на рисунке, можно сгруппировать по следующим направлениям: политические, обусловленные развитием нормативно-правовой базы стран и политической ситуацией; информационной безопасности, зависящие от действующего уровня законодательного обеспечения защиты взаимодействия внутри интернет-сферы; экономические, обеспечиваемые благоприятной рыночной конъюнктурой; научные, определяемые возможностью использовать и развивать инновационный потенциал; социальные, действующие в результате инфраструктурных и демографических изменений; глобальные, являющиеся следствием реакции на преодоление торможения разноотраслевого развития страны. Факторы, сдерживающие трансфер технологий, аккумулированы по трем группам: административные, опосредованные нера-

циональным государственным управлением развития цифровой экономики; экономические, обусловленные неблагоприятной рыночной конъюнктурой; персональные, возникающие в результате неквалифицированного использования трудового потенциала страны.

Заключение

Мировой опыт показывает, что основным элементом эффективного функционирования трансферного механизма является формирование инфраструктурной поддержки инновационного аграрного предпринимательства, позволяющего комплексно использовать имеющиеся ресурсы, что обеспечит поддержку бизнеса аграрной отрасли и ее расширенное воспроизводство. Кроме того, наличие законодательной базы, поддерживающей и регулирующей механизм взаимодействия субъектов трансферного механизма, обеспечит создание благоприятного инновационного климата. Значимым также является достаточное государствен-

ное финансирование, опосредующее эффективное функционирование трансферного механизма, не исключающее привлечения финансовых ресурсов частных инвесторов при соблюдении баланса интересов субъектов механизма. Сложившийся механизм трансфера технологий успешно действует в странах Европы, Америки, Азии. При этом успешная реализация процесса трансфера технологий возможна при условии соответствующего финансирования, как за счет средств бюджетов различных уровней, так и за счет средств частных инвесторов. Однако проблема повышения эффективности механизма трансфера технологий заключается в малой заинтересованности частных инвесторов, поэтому России данный процесс передачи технологий стоит контролировать государству, т.е. все разработки, полученные университетами и научно-исследовательскими университетами, должны стекаться в соответствующий государственный орган, который будет отслеживать поступающую информацию, сортировать ее и доводить до пользователя. Его целью должно стать: во-первых, оказание консалтинговой и иной поддержки разработчикам инновационных продуктов в реализации процессов их дальнейшей передачи, а также их внедрении и освоении; во-вторых, содействие в установлении контактов между университетами, научно-исследовательскими институтами, агропромышленным комплексом и сельскохозяйственными товаропроизводителями. Данный механизм трансфера технологий позволит отслеживать, контролировать деятельность произведенных научных исследований в стране, необходимо активно создавать специализированные научно-технологические платформы, которыми могут пользоваться все заинтересованные лица. Полученные научные достижения не должны оставаться в стенах вузов и научно-исследовательских институтов, должны быть реализованы и найти свое практическое применение.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00324.

Список литературы

1. Беляков К., Гаврилюк А., Ищенко А., Поспелова Т. и др. Трансфер технологий в цифровой экономике. М.: Полиграфическая база ФИПС, 2020. 230 с.
2. The Select USA Investment Summit [Electronic resource]. URL: <https://www.selectusasummit.us/About/SelectUSA-Investment-Summit> (date of access: 20.08.2021).
3. Инфраструктура нововведений: учебное пособие для бакалавров направлений подготовки 151000, 152200, 222000 и 222900 всех форм обучения / сост.: Т.П. Дьякова, Е.А. Буракова. Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. 80 с.
4. Горизонт 2020: Грантовая программа ЕС по исследованиям и инновациям [Электронный ресурс]. URL: www.culturepartnership.eu/article/горизонт-2020-grantovaya-programma-es-po-issledovaniyam-i-innovatsiyam (дата обращения: 20.08.2021).
5. «Общество 5.0»: Японские технологии для цифровой трансформации российской экономики [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forbes.ru/partnerskie-materialy/367837-obshchestvo-50-yaponskie-tehnologii-dlya-cifrovoy-transformatsii> (дата обращения: 20.08.2021).
6. Официальные данные сайта [Электронный ресурс]. URL: <https://knoema.ru/WBWDI2019Jan/world-development-indicators-wdi> (дата обращения: 20.08.2021).
7. China's Digital Economy: Opportunities and Risks. International Monetary Fund Working Paper. 2019. [Electronic resource]. URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/01/17/Chinas-Digital-Economy-Opportunities-and-Risks-46459> (date of access: 20.08.2021).
8. G20 Digital Economy Development and Cooperation Initiative // Официальный сайт Президента РФ. [Electronic resource]. URL: <http://en.kremlin.ru/supplement/5111> (date of access: 20.08.2021).
9. Дмитренко В.В., Сайбель Н.Ю. Трансфер технологий в России и за рубежом. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transfer-tehnologiy-v-rossii-i-za-rubezhom/viewer> (дата обращения: 20.08.2021).
10. Рыбкина Е.А., Хайруллин Р.Н. Трансфер технологий в России и за рубежом // Инновации. 2018. № 9. С. 45–52.
11. Власова В.В., Гохберг Л.М., Дьяченко Е.Л., Кузнецова И.А., Кузнецова Т.Е., Мартынова С.В., Нефедова А.И., Ратай Т.В., Рудь В.А., Сагиева Г.С., Стрельцова Е.А., Суслев А.Б., Фурсов К.С. Российская наука в цифрах. М.: НИУ ВЭ, 2018. 46 с.
12. Соловьёва Ю.В. Механизм трансфера технологий в инновационной экономике: монография. М.: РУДН, 2016. 164 с.

УДК 338.27

ВХОЖДЕНИЕ РОССИЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ В РЕЙТИНГ QUACQUARELLI SYMONDS

Чжан Хэ*Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Белгород, e-mail: 2695694838@qq.com*

Актуальность исследования связана с необходимостью повышения глобальной конкурентоспособности российских университетов, которая определяется их участием в глобальных университетских рейтингах. Рейтинг Quacquarelli Symonds, также именуемый рейтинг QS, в настоящее время является наиболее популярным глобальным университетским рейтингом, основная целевая аудитория которого – студенты, о чём сказано на официальном сайте рейтинга. В работе показано, что из 48 российских университетов, входивших в течение последних десяти лет в рейтинг Quacquarelli Symonds, 12 университетов имели рейтинги на протяжении всего исследуемого периода времени. Для этих 12 университетов построены линейные регрессионные зависимости для их рейтингов с расчетом прогнозных значений до 2024 года включительно. Идентифицированы четыре университета с коэффициентом корреляции Пирсона выше 0,9, а также 7 университетов, перешедших в более высокие сторанговые слои. Показано, что остальные университеты для успешного продвижения в рассматриваемом рейтинге должны приложить очень большие усилия по наращиванию научно-образовательного потенциала, так как на них будет оказываться большое конкурентное давление со стороны других университетов. Предполагается, что новая правительственная программа «Приоритет-30» будет способствовать более успешному продвижению российских университетов в глобальных университетских рейтингах.

Ключевые слова: российские университеты, рейтинг Quacquarelli Symonds, линейные регрессионные уравнения, линейный тренд, прогнозирование, программа «Приоритет-30»

INCLUSION OF RUSSIAN UNIVERSITIES IN QUACQUARELLI SYMONDS RANKING

Zhang He*Belgorod National Research University, Belgorod, e-mail: 2695694838@qq.com*

The relevance of the study is associated with the need to increase the global competitiveness of Russian universities, which is determined by their participation in global university rankings. The Quacquarelli Symonds ranking, also called the QS ranking, is currently the most popular global university ranking, the main target audience of which is students, as stated on the official website of the ranking. The paper shows that out of 48 Russian universities that have been included in the Quacquarelli Symonds ranking over the past ten years, 12 universities have had ratings throughout the entire ten-year interval. For these 12 universities, linear regression relationships were built for their ratings with the calculation of predicted values up to 2024 inclusive. Four universities were identified with Pearson's correlation coefficient above 0.9, as well as 7 universities that moved in upper 100-rank intervals. It is shown that the rest of the universities in order to successfully advance in the rating under consideration must make great efforts to build up their scientific and educational potential, since they will be subject to great competitive pressure from other universities. It is assumed that the new government program «Priority – 30» will contribute to a more successful promotion of Russian universities in global university rankings.

Keywords: Russian universities, Quacquarelli Symonds ranking, linear regression equations, linear trend, forecasting, program «Priority-30»

Из всех глобальных университетских рейтингов рейтинг Quacquarelli Symonds является одним из самых популярных, особенно среди студентов, о чём говорит реклама и информация на сайте этого рейтинга, направленная на эту категорию пользователей. Если мы в расширенном поиске Google Scholar наберём в строке «точное словосочетание» термин «российские университеты», а ниже в строке «рейтинг Quacquarelli Symonds», то мы получим 134 отклика, аналогичные запросы на рейтинги THE и ARWU дают соответственно 84 и 67 откликов (эксперимент проведён 28.07.2021 г.). Из 134 публикаций наиболее востребованными публикациями, цитируемыми 10 и более раз, являлись

16 статей, десять из них мы распределили на 4 группы: шансы российских университетов для вхождения в глобальные университетские рейтинги [1–3]; инструментарий для расчёта глобальных университетских рейтингов [4, 5]; участие российских университетов в проекте «5–100» [6–8]; влияние глобальных университетских рейтингов на экспорт образовательных услуг [9, 10]. Анализ этих статей показывает, что только в одной статье [7] ставится задача прогнозирования рейтингов ведущих российских университетов. В ней проделана грубая графическая (не расчётная) линейная экстраполяция рейтингов. Аналогичная грубая линейная экстраполяция для всех ведущих университетов России

до 2020 г. по данным мировых рейтингов за 2012–2018 гг. приведена в работе [11]. Ниже данная задача будет рассмотрена на систематической основе для рейтинга Quacquarelli Symonds с помощью линейного регрессионного анализа.

Цель исследования состоит в идентификации российских университетов, которые в последний десятилетний период позиционировались в рейтинге Quacquarelli Symonds, а из этих университетов идентифицированы те университеты, которые имели линейные тренды в этом рейтинге.

Материалы и методы исследования

Рассматривается динамика вхождения всех ведущих российских университетов в рейтинг Quacquarelli Symonds начиная с 2012 г. С этого года методология расчёта этого рейтинга мало изменялась, и мы получаем на интервале 2012–2021 гг. относительно однородные временные ряды.

Они приведены в табл. 1. Из этих временных рядов выделены полные ряды, то есть университеты, которые имели рейтинги на всём рассматриваемом временном интервале. Кроме того, мы построили таблицу вхождения ведущих российских университетов, кроме МГУ, в четыре послойных стопранговых интервала рейтинга Quacquarelli Symonds (201–300, 301–400, 401–500, 501–600) за 2020 и 2021 гг.

Результаты исследования и их обсуждение

На основе табл. 1, в которой насчитывается 48 российских университетов, мы получили 12 университетов, имеющих рейтинги Quacquarelli Symonds на всем последнем десятилетнем интервале времени (табл. 2). Как видим из этой таблицы, все университеты улучшили свои позиции в рассматриваемом рейтинге, что следует связывать с реализацией проекта «5–100».

Таблица 1

Российские университеты, входившие в рейтинг Quacquarelli Symonds
в период с 2012 по 2021 г.

Название университета	Год									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова	116	120	114	108	108	95	90	84	74	78
Санкт-Петербургский государственный университет	253	240	233	256	258	240	235	234	225	242
Новосибирский национальный исследовательский государственный университет	371	351	328	317	291	250	244	231	228	246
Национальный исследовательский Томский государственный университет	575	575	495	485	377	323	277	268	250	272
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана	352	334	322	338	306	291	299	284	282	281
Московский физико-технический институт		441-450	411-420	431-440	350	355	312	302	281	290
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»	525	525	525	525	415	382	343	322	298	305
Российский университет дружбы народов	501-550	491-500	471-480	601-650	601-650	501-550	446	392	326	317
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»			481-490	501-550	401-410	373	329	329	314	319
Казанский (Приволжский) федеральный университет	600	625	575	575	525	445	439	392	370	347
Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина	451-500	501-550	551-600	601-650	601-650	491-500	412	364	331	351
Московский государственный институт международных отношений	367	386	399	397	350	373	355	366	348	362
Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики						601-650	511-520	436	360	365
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого		451-460	481-490	471-480	411-420	401-410	404	439	401	393
Национальный исследовательский Томский политехнический университет	601+	551-600	501-550	481-490	400	386	373	387	401	395

Продолжение табл. 1										
Название университета	Год									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Дальневосточный федеральный университет	601+	701+	701+	651-700	551-600	601-650	541-550	531-540	493	461
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»			701+	701+	601-650	501-550	476	451	428	487
Национальный исследовательский Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского			601-650	601-650	551-600	551-600	501-510	521-530	521-530	531-540
Южный федеральный университет		601-650	601-650	601-650	551-600	551-600	531-540	541-550	591-600	531-540
Алтайский государственный университет							601-650		571-580	561-570
Самарский национальный исследовательский университет академика С.П. Королева						801-1000	701-750	651-700	591-600	581-590
Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта										651-700
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. И.И. Лобачевского	601+	701+	701+	701+	701+	701-750	601-650	601-650	601-650	651-700
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова										651-700
Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова	601+	701+	701+	701+	701+	801-1000	801-1000	751-800	751-800	701-750
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»									701-750	701-750
Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ)										701-750
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации										801-1000
Казанский национальный исследовательский технологический университет										801-1000
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева										801-1000
Новосибирский государственный технический университет					701+	801-1000	801-1000	801-1000	801-1000	801-1000
Пермский государственный исследовательский университет									801-1000	801-1000
Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, РАНХиГС									801-1000	801-1000
Южно-Уральский государственный университет							801-1000	801-1000	801-1000	801-1000
Тюменский государственный университет										801-1000
Иркутский государственный университет										1001-1200
Российский государственный гуманитарный университет									1001+	1001-1200
Санкт-Петербургский горный университет									1001+	1001-1200
Сибирский федеральный университет								801-1000	1001+	1001-1200
Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена										1001-1200
Белгородский государственный национальный исследовательский университет										1001-1200
Воронежский государственный университет		701+	701+	701+	701+	801-1000	801-1000	801-1000	1001+	1001-1200
Донской государственный технический университет										1201+

Окончание табл. 1										
Название университета	Год									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Российский технологический университет МИРЭА										1201+
Московский городской педагогический университет										1201+
Московский педагогический государственный университет										1201+
Национальный исследовательский университет «МЭИ»										1201+
Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева										1201+

Таблица 2

Российские университеты, имеющие рейтинги Quacquarelli Symonds на всём временном десятилетнем интервале

Название университета	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова	116	120	114	108	108	95	90	84	74	78
Санкт-Петербургский государственный университет	253	240	233	256	258	240	235	234	225	242
Новосибирский национальный исследовательский государственный университет	371	351	328	317	291	250	244	231	228	246
Национальный исследовательский Томский государственный университет	575	575	495	485	377	323	277	268	250	272
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)	352	334	322	338	306	291	299	284	282	281
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»	525*	525*	525*	525*	415*	382	343	322	298	305
Российский университет дружбы народов	525*	495*	475*	625*	625*	525*	446	392	326	317
Казанский (Приволжский) федеральный университет	601**	625*	575*	575*	525*	445*	439	392	370	347
Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина	475*	525*	575*	625*	625*	495*	412	364	331	351
Московский государственный институт международных отношений	367	386	399	397	350	373	355	366	348	362
Национальный исследовательский Томский политехнический университет	601**	575*	525*	485*	400	386	373	387	401	395
Дальневосточный федеральный университет	601**	701**	701**	675*	575*	625*	545*	535*	493	461

*усредненное число в интервальных оценках, **пороговое число в интегральных оценках.

Линейные регрессионные уравнения с прогнозными значениями на три года вперёд приведены в табл. 3. Как видим из этой таблицы, большие шансы, с учётом линейного тренда, войти в TOP-100 рейтинга Quacquarelli Symonds имеет Томский госуниверситет. По прогнозным данным этот университет за три года переходит из сторангового слоя 200–300 в слой 0–100. По этим данным в соседние более высокие

слои переходят НГУ, ВШЭ, РУДН, КФУ, УФУ и ТПУ (табл. 3).

Из табл. 3 выберем университеты с $R^2 > 0,9$ и представим их на графиках (рис. 1–4).

В табл. 4 представлено вхождение двадцати ведущих российских университетов, кроме МГУ, в верхние послойные сторанговые интервалы рейтинга Quacquarelli Symonds в последние два года.

Таблица 3

Линейные регрессионные уравнения
с прогнозными значениями на три года вперёд

QS/ 2021	Название университета	Линейные регрессионные уравнения	Прогнозные значения на три года вперёд		
			2022	2023	2024
78	Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова	$y = -5,3394x + 10866$ $R^2 = 0,9393$	70	64	59
242	Санкт-Петербургский государственный университет	$y = -1,697x + 3663,5$ $R^2 = 0,2236$	232	230	229
246	Новосибирский национальный исследовательский государственный университет	$y = -16,552x + 33662$ $R^2 = 0,8952$	194	177	161
272	Национальный исследовательский Томский государственный университет	$y = -41,303x + 83677$ $R^2 = 0,9119$	162	121	80
281	Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)	$y = -8,0303x + 16502$ $R^2 = 0,8786$	265	257	249
305	Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»	$y = -31,291x + 63515$ $R^2 = 0,9067$	245	213	182
317	Российский университет дружбы народов	$y = -24,891x + 50668$ $R^2 = 0,4854$	338	314	289
347	Казанский (Приволжский) федеральный университет	$y = -33,121x + 67278$ $R^2 = 0,9519$	307	274	241
351	Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина	$y = -26,048x + 53005$ $R^2 = 0,5079$	336	310	284
362	Московский государственный институт международных отношений	$y = -3,5091x + 7446,4$ $R^2 = 0,335$	351	347	344
395	Национальный исследовательский Томский политехнический университет	$y = -24,921x + 50706$ $R^2 = 0,7634$	316	291	266
461	Дальневосточный федеральный университет	$y = -23,552x + 48083$ $R^2 = 0,7092$	461	437	414

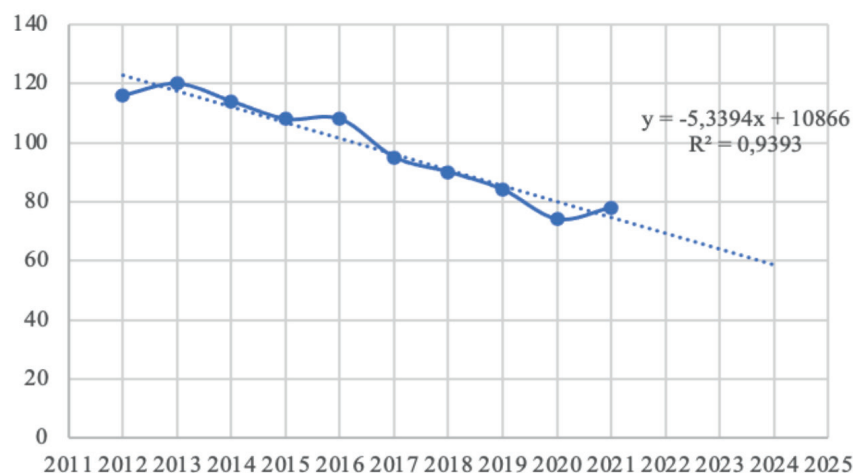


Рис. 1. Динамика и трёхлетний прогноз рейтинга Quacquarelli Symonds Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

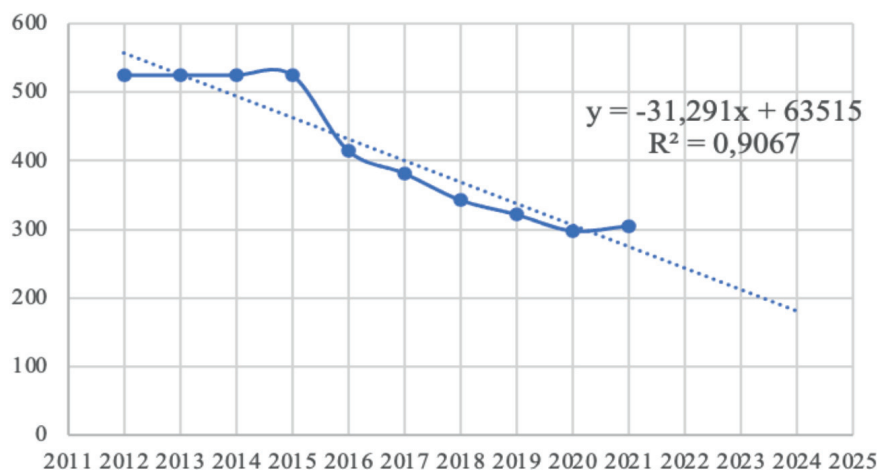


Рис. 2. Динамика и трёхлетний прогноз рейтинга Quacquarelli Symonds Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

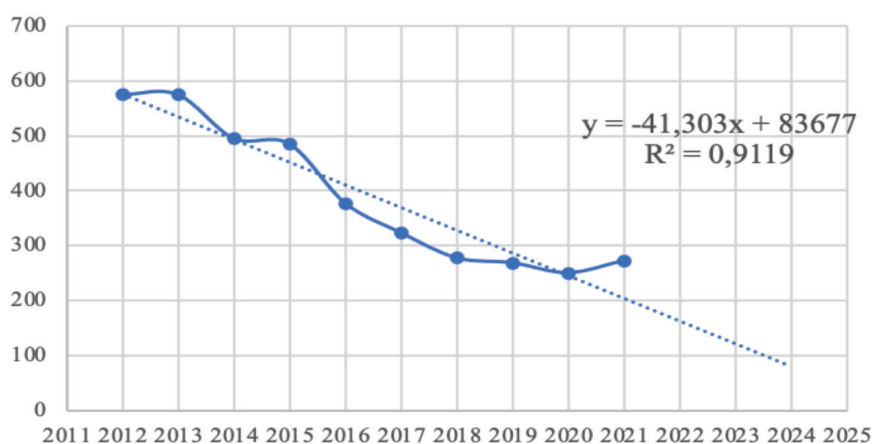


Рис. 3. Динамика и трёхлетний прогноз рейтинга Quacquarelli Symonds Национального исследовательского Томского государственного университета

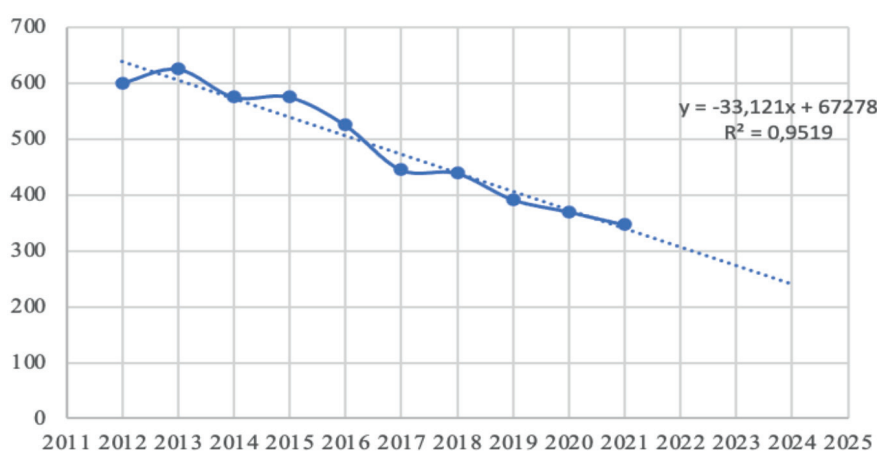


Рис. 4. Динамика и трёхлетний прогноз рейтинга Quacquarelli Symonds Казанского (Приволжского) федерального университета

Таблица 4

Вхождение ведущих российских университетов в верхние послынные
сторанговые интервалы рейтинга Quacquarelli Symonds в 2020 и 2021 гг.

Название университета	2020				2021*			
	TOP- 201– 300	TOP- 301– 400	TOP- 401– 500	TOP- 501– 600	TOP- 201– 300	TOP- 301– 400	TOP- 401– 500	TOP- 501– 600
Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики		X				X		
Самарский национальный исследовательский университет академика С.П. Королева				X				X
Национальный исследовательский Томский политехнический университет			X			X		
Казанский (Приволжский) федеральный университет		X				X		
Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина		X				X		
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»	X					X		
Дальневосточный федеральный университет			X				X	
Московский физико-технический институт (государственный университет)	X				X			
Российский университет дружбы народов		X				X		
Национальный исследовательский Томский государственный университет	X				X			
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»			X				X	
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого			X			X		
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»		X				X		
Новосибирский национальный исследовательский государственный университет	X				X			
Южный федеральный университет				X				X
Национальный исследовательский Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского				X				X
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)	X				X			
Санкт-Петербургский государственный университет	X				X			
Московский государственный институт международных отношений		X				X		
Алтайский государственный университет				X				X
Всего	6	6	4	4	5	9	2	4

* На сайте Quacquarelli Symonds рейтинги за эти годы соответствуют двойным годам: 2020–2021 и 2021–2022 гг.

Из табл. 4 следует, что в рейтинге Quacquarelli Symonds отсутствуют российские университеты во второй сотне, но за год значительно увеличилось количество университетов в третьей сотне.

Заключение

Таким образом, в нашем исследовании показано, что из 48 российских университетов, входивших в течение последних десяти лет в рейтинг Quacquarelli Symonds, 12 университетов имели рейтинги на протяжении всего десятилетнего интервала времени. Для этих 12 университетов построены линейные регрессионные зависимости для их рейтингов с расчетом прогнозных значений до 2024 г. включительно. Идентифицированы четыре университета с коэффициентом корреляции Пирсона выше 0,9, а также семь университетов, перешедших в более высокие сторанговые слои: ТГУ, НГУ, ВШЭ, РУДН, КФУ, УФУ и ТПУ. Остальные университеты для успешного продвижения в рассматриваемом рейтинге должны приложить очень большие усилия по наращиванию научно-образовательного потенциала, так как на них оказывается большое конкурентное давление со стороны других отечественных и зарубежных университетов. Естественно, что новая правительственная программа «Приоритет-30» будет способствовать более успешному продвижению российских университетов в глобальных университетских рейтингах.

Список литературы

1. Большеротов А.Л. Мировой рейтинг университетов: догнать и перегнать. А нужно ли? Часть I. Рейтинги университетов мира // Жилищное строительство. 2013. № 4. С. 17–23.
2. Донецкая С.С. Анализ конкурентоспособности российских университетов в мировых рейтингах // Высшее образование в России. 2014. № 1. С. 20–31.
3. Юдина А.С., Павлова И.А. Международные рейтинги и конкурентоспособность университетов // Векторы благополучия: экономика и социум. 2017. № 1 (24). С. 1–24.
4. Воробьева Е.С., Краковецкая И.В. Рейтинговая оценка конкурентоспособности зарубежных и отечественных высших учебных заведений // Научная периодика: проблемы и решения. 2016. Т. 6. № 1. С. 27–40.
5. Родионов Д.Г., Кушнев О.А., Терентьева Н.А. Международный авторитет российской высшей школы: проблемы и пути решения // Инновации. 2013. № 9 (179). С. 81–87.
6. Кушнев О.А., Рудская И.А., Ферсман Н.Г. Мировой рейтинг университетов и Программа «5–100–2020» Министерства образования и науки РФ как путь повышения конкурентоспособности российских университетов // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). 2014. № 2 (31). С. 89–97.
7. Родионов Д.Г., Ялунер Е.В., Кушнев О.А. Гонка за лидером: правительственная программа «5–100–2020» // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. 2014. Т. 6. № 2. С. 69–86.
8. Родионов Д.Г., Кушнев О.А. Российские университеты: на пути к амбициозным целям // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). 2015. № 3 (36). С. 168–181.
9. Родионов Д.Г., Кушнев О.А. Укрепление рыночной позиции российских университетов за счет экспорта образовательных услуг // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). 2014. № 2 (31). С. 70–75.
10. Рудакова О.В., Полянин А.В., Марченкова Л.М. Россия на рынке международного образования: мировые рейтинги // Среднерусский вестник общественных наук. 2015. № 6. С. 285–293.
11. Московкин В.М., Чжан Хэ, Садовски М.В. Какие российские университеты имеют шансы войти в 2020 г. в TOP-100 трёх ведущих мировых рейтингов? // Экономика науки. 2019. Т. 5. № 2. С. 143–156.

УДК 339.56

МНОГОФАКТОРНАЯ ОЦЕНКА ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА (НА ПРИМЕРЕ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ)**Шум Н.М.***Дальневосточный институт управления – филиал РАНХиГС, Хабаровск,
e-mail: shoomnik@gmail.com*

В данной статье автором даются понятия лесного комплекса и экспортного потенциала. Проводится оценка экспортного потенциала в целом по России и отдельно по Хабаровскому краю. Дается многофакторная оценка экспортного потенциала, которая определяется уровнем формирования тех или иных факторов. Изучается комплексная оценка влияния различных факторов на развитие экспортного потенциала лесного комплекса в регионе, что позволяет выявить интегральные критерии, которые выражаются в воздействии эндогенных и экзогенных факторов. Экспортный потенциал Хабаровского края определяется как составная часть экономического потенциала региона. Он предопределяется оценкой экономических показателей развития сферы лесного комплекса, экспорта лесной продукции. Многофакторная оценка экспортного потенциала Хабаровского края предполагает применение критериальных и частных показателей (производство, реализация лесной продукции, рентабельность, прибыль) экспортного потенциала. Данные показатели позволяют оценить воздействие на экспортный потенциал эндогенных и экзогенных факторов развития лесного комплекса региона. Основным фактором, который оказывает огромное влияние на развитие экспортного потенциала, является эффективность производства и реализации лесной продукции на экспорт. В статье изучается роль развития лесного комплекса в регионе, определяются проблемы развития лесного комплекса Хабаровского края и представлены рекомендации по их решению.

Ключевые слова: экспортный потенциал, лесная продукция, лесной комплекс, многофакторная оценка, эндогенные и экзогенные факторы, комплексная оценка, лесная продукция, лесопромышленный комплекс

MULTIFACTORIAL ASSESSMENT OF THE EXPORT POTENTIAL OF THE FOREST COMPLEX (ON THE EXAMPLE OF THE KHABAROVSK TERRITORY)**Shum N.M.***Far-Eastern institute of management – branch of RANEP, Khabarovsk, e-mail: shoomnik@gmail.com*

In this article, the author gives the concepts of the forest complex and export potential. The assessment of the export potential in Russia as a whole and separately in the Khabarovsk Territory is carried out. A multifactorial assessment of the export potential is given, which is determined by the level of formation of certain factors. A comprehensive assessment of the impact of various factors on the development of the export potential of the forest complex in the region is being studied, which allows us to identify integral criteria that are expressed in the impact of endogenous and exogenous factors. The export potential of the Khabarovsk Territory is defined as an integral part of the economic potential of the region. It is determined by the assessment of economic indicators of the development of the forest sector, the export of forest products. The multifactorial assessment of the export potential of the Khabarovsk Territory involves the use of criteria and specific indicators (production, sale of forest products, profitability, profit) of the export potential. These indicators allow us to assess the impact of endogenous and exogenous factors of the development of the forest complex of the region on the export potential. The main factor that has a huge impact on the development of export potential is the efficiency of production and sale of forest products for export. The article studies the role of the development of the forest complex in the region, identifies the problems of the development of the forest complex of the Khabarovsk Territory and provides recommendations for their solution.

Keywords: export potential, forest products, forest complex, multifactorial assessment, endogenous and exogenous factors, integrated assessment, forest products, timber industry

Целью исследования является многофакторная оценка экспортного потенциала лесного комплекса (на примере Хабаровского края).

Материалы и методы исследования

Применены методы логического и статистического анализа, методы сравнительного анализа, методы экспертных оценок, системного и комплексного подходов, обработки статистических и эмпирических данных.

Результаты исследования и их обсуждение

В настоящее время лесной комплекс играет огромную роль в развитии внеш-

неторговых связей, экспортной политики стран. Лесное хозяйство имеет большое значение для внешней торговли между странами, от того, насколько богата та или иная страна лесными ресурсами, зависит экспорт и импорт лесной продукции, экономический потенциал государств в сфере лесопромышленности. Так, по мнению Э. Сейдинай, «лесной комплекс современной России – это сложная хозяйственная система, объединяющая в своем составе две равноценные составляющие – лесохозяйственную и лесопромышленную. Управление в лесном комплексе обладает существенной спецификой, которая определяется тем, что оно имеет две построенные на различающихся принципах подсисте-

мы: государственное управление лесами (в части лесного хозяйства) и управление производственной деятельностью предприятий, осуществляющих лесозаготовку и деревопереработку» [1].

М.К. Рафаилов утверждал: «Поскольку леса России относятся к одному из возобновляемых природных ресурсов, удовлетворяющему множественные потребности промышленного сектора экономики и общества, в целом выполняющему важнейшие экологические функции, развитие лесного комплекса является стратегической задачей государства. При такой постановке вопроса стратегическое планирование в лесном комплексе имеет первостепенное значение, поскольку от качественного и слаженного плана развития во многом зависит судьба не только отрасли, но и социальная защищенность и уровень благосостояния занятых в ней работников, а также качество жизни будущих поколений российских граждан» [2].

М. Анохина утверждает, что «лесной комплекс, совокупность отраслей народного хозяйства, занимающихся изучением, учетом и воспроизводством лесов, охраной их от пожаров, болезней и вредителей, лесовозобновлением и лесоразведением, регулированием лесопользования, повышением производительности лесов, заготовкой, механической и химической обработкой и переработкой древесины, включает лесное хозяйство, а также лесозаготовительную, лесопильную, деревообрабатывающую целлюлозно-бумажную и лесохимическую отрасли» [3].

Под факторными элементами И.Ф. Кузьминовым понимается следующее: «К универсальным факторам функционирования ЛПК отнесены: рассредоточенность ресурсной базы, сложности капиллярной транспортировки сырья, зависимость от колебаний мировых рынков. Универсальными институциональными условиями являются: антагонизм государства и лесных компаний в определении лесной политики, противоречие между экономическими интересами лесных компаний и социальными интересами местных сообществ лесосырьевых территорий» [4].

Лесной комплекс является огромным конкурентоспособным явлением в развитии экспортного потенциала страны, региона. Суть «экспортного потенциала» выражает сложный процесс, включающий внутренние и внешние экономические элементы реализации экспортной деятельности. По мнению С.В. Дубкова, «под экспортоориентированной продукцией предприятия целесообразно понимать не только продукцию, которую предприятие реализует по экспортным кон-

trakтам, но также продукцию, которая может быть подвергнута переработке в рамках отрасли и продукт переработки которой может реализовываться на экспорт» [5].

А.А. Ворона, Е.П. Панишко, А.И. Осипова отметили, что «целевое видение лесного комплекса предусматривает обеспечение внутреннего спроса России на продукцию лесного комплекса, также необходимым поэтапный переход от сырьевой направленности в использовании лесного комплекса к рациональному управлению лесами и обеспечение ускорения развития регионов России» [6].

Н.А. Оганезова пишет: «Суть перехода устойчивого развития лесного сектора на новый цикл (создание нового цикла развития) заключается в организации воспроизводства и использования лесных ресурсов на высоком технологическом и социально-экономическом уровне. Это не противоречит принципам и возможностям развития рыночной экономики. Экономические отношения в лесном секторе должны определяться взаимосвязями всех его подсистем» [7].

Таким образом, экспортный потенциал выражается в системе количественных и качественных показателей развития и роста внешней торговли, которые определяются конкретными факторами. Оценка развития экспортного потенциала позволяет выразить данные показатели, их масштабы и их эффективность. Например, по предоставленным данным Росстата (рис. 1), доходы бюджетной системы России от применения лесов в 2020 г. составили приблизительно 8,89 млрд долл. США.

Существенной составляющей снижения доходности от употребления лесов явилось повышение величины ставок платы за древесину на корню. В 2020 г. происходит снижение показателя товарооборота лесной продукции на 0,4 млрд долл. США по сравнению с 2019 г. и увеличение на 1,79 млрд долл. США по сравнению с 2015 г., в связи с последними событиями. Снижение товарооборота лесной продукции по сравнению с 2018 и 2019 гг. связано также с экономическим спадом реализации лесной продукции из-за пандемии коронавируса, изменением курса рубля, банкротством производств [8].

Банкротство производств лесного комплекса также стало главной причиной снижения производства лесной продукции. Если в 2018 г. производство лесной продукции в России за 2016–2020 гг. по России составляло 44884 тыс. т, то в 2019 г. произошло снижение на 754 тыс. т, а в 2020 г. – на 936 тыс. т по сравнению с 2018 г. (рис. 2).

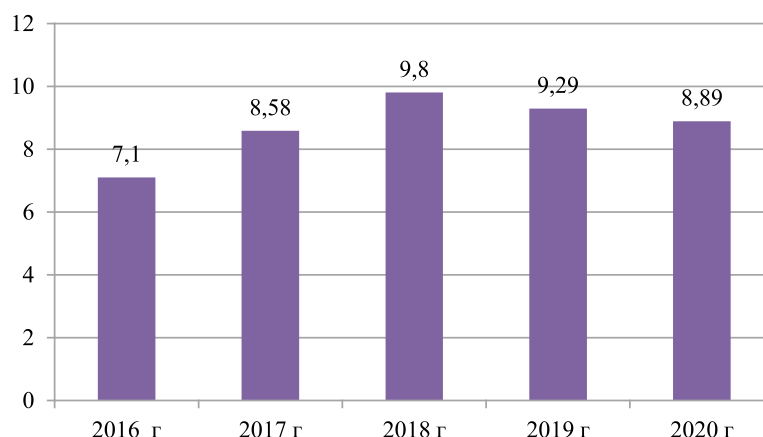


Рис. 1. Товарооборот лесной промышленности за 2016–2020 гг. по России, млрд долл. США

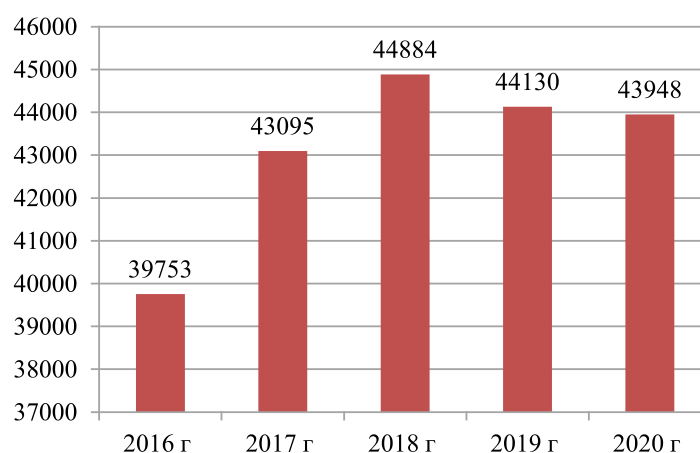


Рис. 2. Производство лесной продукции в России за 2016–2020 гг. по России, тыс. т

Общий показатель производства лесной продукции за 2016–2020 гг. составил 215820 тыс. т. Основной оборот лесной продукции приходится на такую категорию, как «древесина и изделия из нее; древесный уголь», который составляет 99,0%. Особое внимание следует уделить региональному экспорту лесной продукции, особенно в региональном масштабе (рис. 3), так как именно производство и экспорт продукции по России зависит от масштабов социально-экономического развития и экспортного потенциала лесной продукции региона [8].

На рис. 3 видим, что первое место по экспорту лесной продукции занимает Иркутская область (18,6%), на втором месте стоит Красноярский край (9,4%), третье место занимает Хабаровский край (6,9%), на последнем месте стоит Смоленская область (1,3%).

Видим, что в тройку лидеров по экспорту лесной продукции входят Иркутская область,

Красноярский край и замыкает эту тройку Хабаровский край. Таким образом, на производство и реализацию лесной продукции как самой страны, так и регионов влияет множество факторов, как политического, так и социального, и экономического характера. Существенным во влиянии товарооборота, экспорта и экспортного потенциала лесной продукции является количественная и качественная оценка факторных показателей.

Многофакторная оценка определяется уровнем формирования тех или иных факторов, которые влияют на развитие экспортного потенциала. Полностью определить роль факторов на развитие экспортного потенциала не является возможным, так как каждый фактор может меняться со временем и приобретает иные значения. Комплексная оценка влияния различных факторов на развитие экспортного потенциала лесного комплекса позволяет выявить интегральные критерии, которые выражаются в воздействии эндогенных и экзогенных факторов.

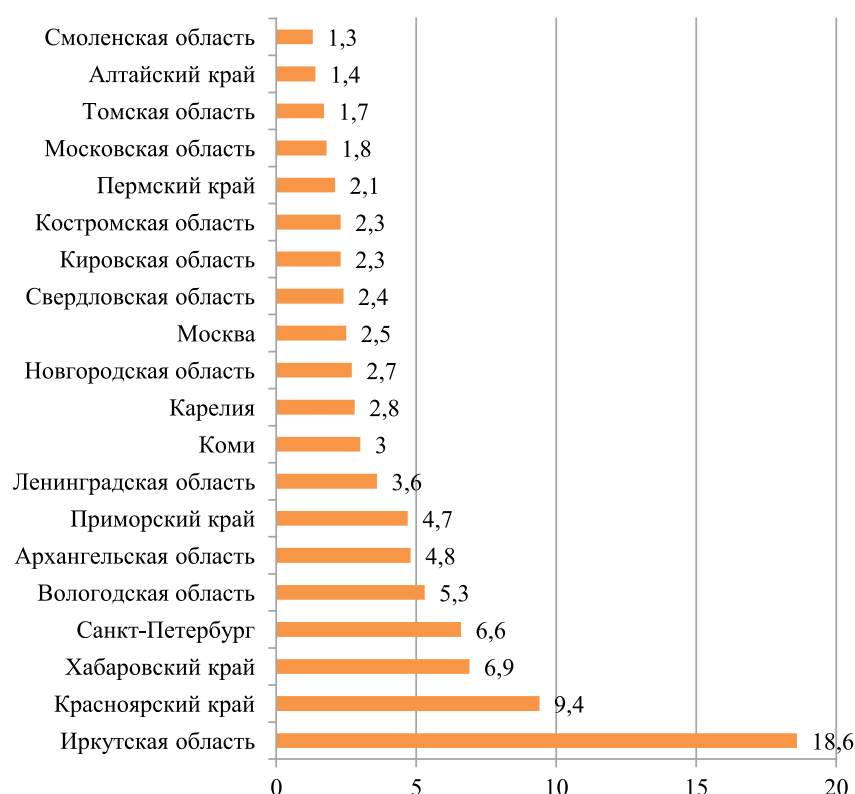


Рис. 3. Экспорт лесной продукции по регионам России за 2020 гг., %

В данной статье объект исследования – Хабаровский край, который является промышленно развитым регионом на Дальнем Востоке. Экспортный потенциал Хабаровского края является составной частью экономического потенциала региона. Он предопределяется оценкой экономических показателей развития сферы лесного комплекса, экспорта лесной продукции. На экспортный потенциал региона влияет много факторов: сырьевой фактор (наличие и доступность лесных ресурсов), бизнес-климат лесопромышленного комплекса, спрос на лесопромышленную продукцию, правовая база, природный фактор и т.д. Многофакторная оценка экспортного потенциала Хабаровского края предполагает применение критериев и частных показателей (производство, реализация лесной продукции, рентабельность, прибыль) экспортного потенциала. Данные показатели позволяют оценить воздействие на экспортный потенциал эндогенных и экзогенных факторов развития лесного комплекса региона.

Основным фактором, который оказывает огромное влияние на развитие экспортного потенциала, является эффективность производства и реализации лесной про-

дукции на экспорт. Статистические данные показывают, что в 2020 г. происходит снижение производства лесной продукции на 322 тыс. т по сравнению с 2019 г.; по сравнению с 2018 г. снижение происходит на 1491 тыс. т, самый высокий показатель производства лесной продукции наблюдался в 2017 г. (5029 тыс. т) (рис. 4). За 2016–2020 гг. общий количественный показатель производства лесной продукции в Хабаровском крае составил 21752 тыс. т. Данные изменения в 2020 г. связаны со снижением экономических показателей из-за пандемии коронавируса, что затронула все отрасли производства и внешнеэкономическую деятельность, международное сообщество, столкнувшись с таким видом вируса, все свои силы обратило на спасение людей, соответственно, экономика упала, введены были ограничения экспорта и импорта товаров, только к августу 2020 г. ситуация начала меняться в лучшую сторону, начали возобновлять свою деятельность бизнес-сообщества [9].

Реализация лесной продукции в 2020 г. снизилась по сравнению с 2018 г. на 187 млн долл. США., по сравнению с 2019 г. на 54 млн долл. США.

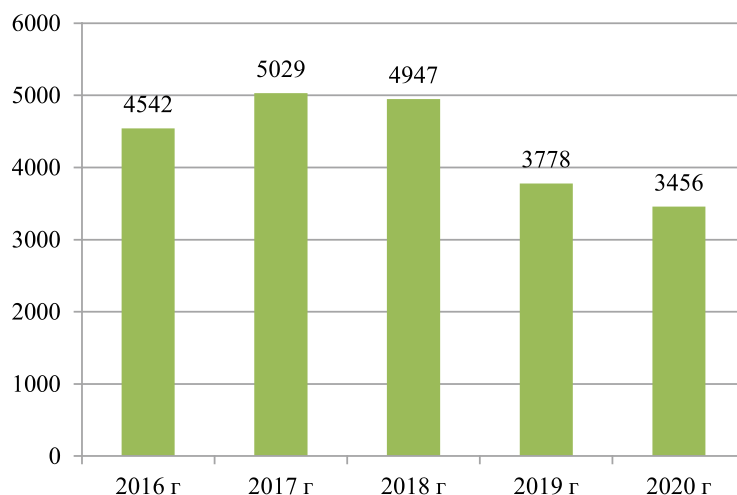


Рис. 4. Производство лесной продукции Хабаровского края за 2016–2020 гг., тыс. т

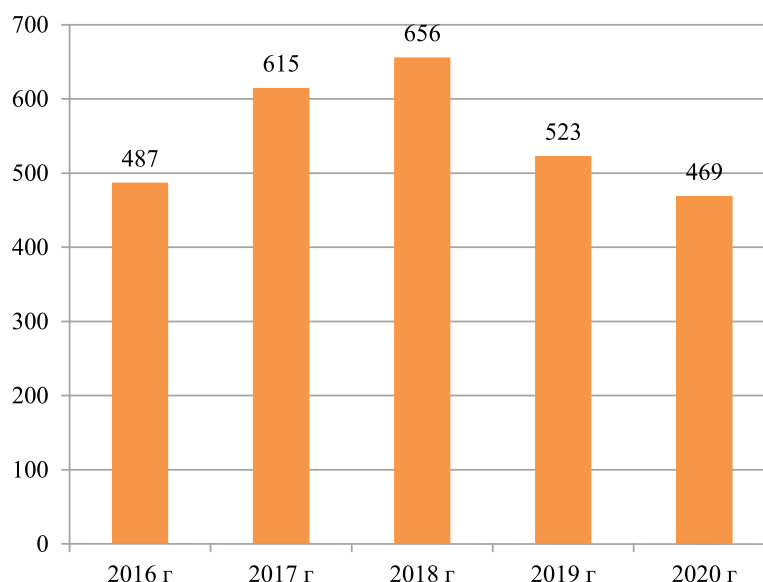


Рис. 5. Реализация лесной продукции Хабаровского края на экспорт за 2016–2020 гг., млн долл. США

Соотношение качественных и количественных показателей производства и реализации лесной продукции также меняется в зависимости от внешних факторов. В 2018 г. было произведено 4947 тыс. т лесной продукции, соответственно, реализация составила 656 млн долл. США., в 2020 г. было произведено 3456 тыс. т лесной продукции, реализация составила на 187 млн долл. меньше, чем в 2018 г. (656 млн долл. США.). Общая реализация лесной продукции на экспорт по Хабаровскому краю за 2016–2020 гг. составила 2,75 млрд долл. США. Таким образом, оценка эффективности производства и реализации лесной продукции зависит от того,

чем выше показатель производства и реализации продукции, тем целесообразнее производство данного вида продукции [9].

Не менее важным частным показателем является рентабельность экспортных продаж лесной продукции и удельный вес. Если в 2018 г. рентабельность экспорта лесной продукции составляла 13,3%, то в 2019 г. он увеличился на 0,5%, в 2020 г. произошло снижение рентабельности на 0,2% по сравнению с 2019 г. То есть приходим к выводу, что с каждым годом, в зависимости от частных показателей производства лесной продукции, происходит увеличение (снижение) рентабельности продаж продукции (таблица).

Количественные оценки экспорта лесной продукции Хабаровского края за 2016–2020 гг.

Годы	Производство, тыс. т	Экспорт, млн долл. США,	Рентабельность, %	Удельный вес экспорта, %	Относительный показатель экспорта (цепной), млн руб.	Абсолютный показатель экспорта (цепной), %
2016	4542	487	10,7	17,7	–	–
2017	5029	615	12,2	22,4	126,3	128
2018	4947	656	13,3	23,9	106,7	41
2019	3778	523	13,8	19,0	79,7	-133
2020	3456	469	13,6	17,1	89,7	-54
Итого	21752	2750	12,6	100,0	–	–

Примечание. Рассчитано автором по данным источника [7].

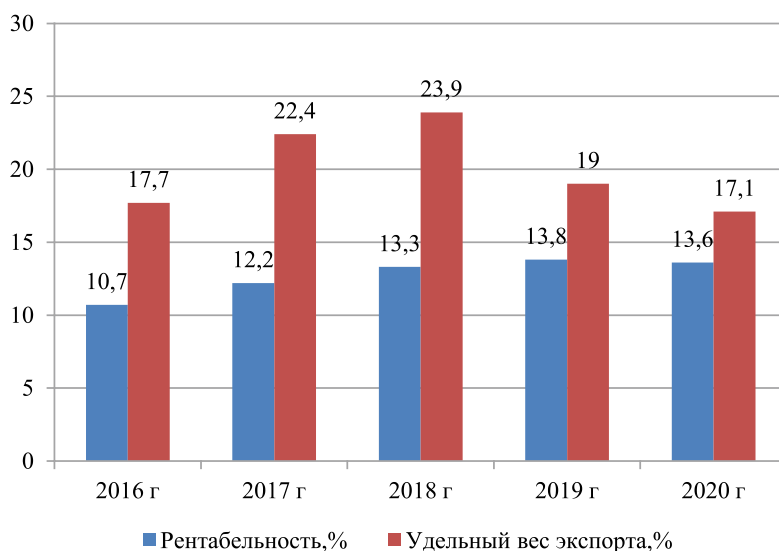


Рис. 6. Частные показатели экспорта лесной продукции Хабаровского края за 2016–2020 гг., %

Удельный вес экспорта лесной продукции в общем объеме реализации в 2020 г. составил 17,1%, что на 2,0% меньше, чем в 2019 г., и на 6,8% меньше, чем в 2018 г., о чем свидетельствуют предоставленные данные Росстата (рис. 6).

Снижение удельного веса соответствует снижению производства лесной продукции в Хабаровском крае за 2020 г. Также помимо влияния частных показателей на экспортный потенциал лесной продукции влияют критериальные факторы. Оценим некоторые из них, которые в большей мере влияют на развитие экспортного потенциала лесного комплекса Хабаровского края.

Одним из факторов, влияющих на развитие экспортного потенциала, является инфраструктура, которая в Хабаровском крае находится на низком уровне, происходит разрушение уже существующей инфраструктуры. Правительство Хабаровского края уделяет мало внимания ее восстановлению, особенно в части транс-

портной и железнодорожной сферы, так как 2019–2020 гг. привели экономику Хабаровского края в упадок, в связи с пандемией коронавируса, что затронуло развитие всех областей экономики, в том числе и развитие инфраструктуры края.

Вторым фактором является бизнес-климат Хабаровского края, который в последнее время пришел в упадок в связи с последними событиями, все направленные резервы по улучшению ситуации в сфере делового и инвестиционного климата во всех муниципальных образованиях края не выполняются в полном объеме. Из-за разрушающейся инфраструктуры заготовки и переработки леса значительно снизилась собираемость налогов, что вызвало сложности в реализации социальных программ в Хабаровском крае. В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 12 декабря 2017 г. № 1520 «О тарифных квотах на отдельные виды лесоматериалов, вывозимых за пределы территории Рос-

сийской Федерации в третьи страны» устанавливаются тарифные квоты на экспорт отдельных видов лесоматериалов с территории Дальневосточного федерального округа [10]. Правовая база определена тем, что с повышением экспортных пошлин на необработанную древесину реальное воздействие оказал запуск на федеральном уровне механизма стимулирования приоритетных инвестиционных проектов. На краевом уровне были применены дополнительные инструменты государственной помощи: льготы по налогу на прибыль и по налогу на имущество, информационное и административное сопровождение проектов. Установленные экспортные тарифные квоты получили 18 предприятий деревопереработчиков, что свидетельствует о низком инвестиционном климате. Крупные организации не инвестируют в лесопромышленную сферу, так как данная область производства приходит в упадок в связи с внешними и внутренними факторами: коронавирус, обвал цен на внешних рынках на лесопромышленную продукцию, запретительные пошлины на вывоз круглого леса, снижение объемов лесозаготовок, старые мощности, увеличение уровня безработных в лесопромышленной сфере, что в свою очередь ставит лесопромышленный комплекс на уровень банкротства.

Что касается сырьевого фактора, то в Хабаровском крае под воздействием усиленных лесозаготовок за 2016–2020 гг. про-

изошло истощение сырьевой лесной базы в освоенной южной промышленной зоне Хабаровского края. Сравнительно существенные запасы древесины остаются в труднодоступных северных районах. С одной стороны, данная ситуация формирует иллюзию, что лесные ресурсы избыточны, с другой стороны, делает их экономически недоступными. Для освоения северных территорий Хабаровского края необходимо вкладывать большие средства в создание инфраструктуры (строительство дорог, обустройство территории). По данным статистики, в Хабаровском крае запас древесины составляет 5,1 млрд м³, но фактически наибольшая часть их является недоступной для использования. Лесные ресурсы южной зоны Хабаровского края почти полностью распределены между лесопромышленными предприятиями, что делает сырьевой фактор ограничением для организации деревопереработки [11].

Природный фактор также оказывает воздействие на экспортный потенциал: например, истощение лесных ресурсов и их экстенсивное использование, ведет к снижению уровня экспортного потенциала Хабаровского края, при этом, органы власти Хабаровского края утвердили программу по стимулированию рационального использования лесных ресурсов.

Основным фактором экспортного потенциала является спрос на лесопромышленную продукцию (рис. 7).

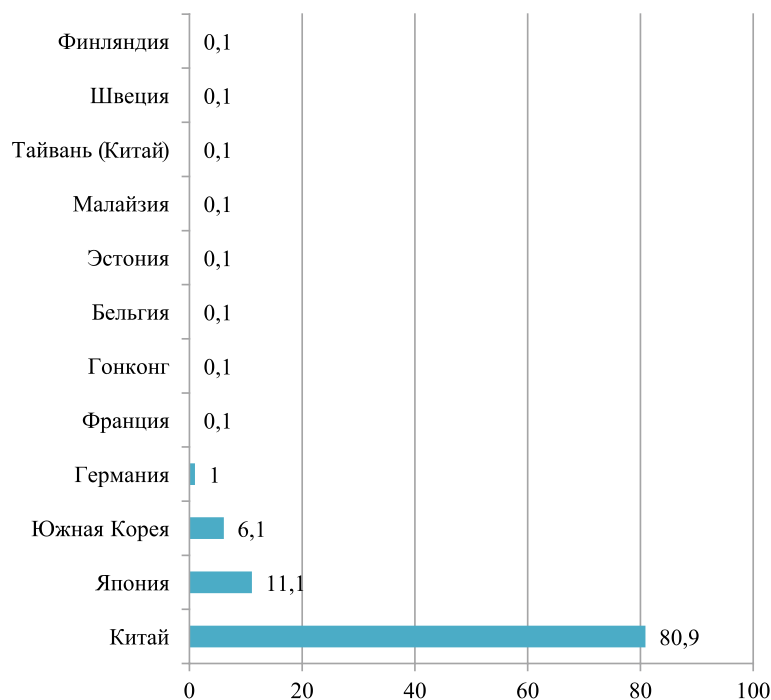


Рис. 7. Экспорт лесопромышленной продукции за 2020 год, %



Рис. 8. Экспорт группы товаров «древесина и изделия из нее; древесный уголь» Хабаровского края за 2020 год, %

Собственно, влияние спроса на лесные ресурсы определено продуктовой структурой экспорта лесопромышленного комплекса. Для лесопромышленного комплекса Хабаровского края спрос на лесную продукцию ограничен государствами Северо-Восточной Азии (Китай (80,9%), Япония (11,1%), Южная Корея (6,1%)), которые заинтересованы в экспорте из Хабаровского края необработанной древесины и пиломатериалов [9].

Спросовая составляющая оценивается физическими объемами импорта данных государств (рис. 8). Например, первое место в экспорте лесной продукции из Хабаровского края занимают «древесина и изделия из нее; древесный уголь», данная категория лесной продукции в 2020 г. составила 487 млн долл. США.

В основном экспортировалась такая группа товаров, как «лесоматериалы необработанные» (57,5%) и «лесоматериалы обработанные» (30,9%). Древесина топливная, в виде бревен, поленьев и т.д. составляла 2,4%, прочие лесоматериалы составили 9,2% [12]. В данном случае внешний спрос обусловил направленность экспорта лесопромышленного комплекса Хабаровского края, который определил сырьевой характер его функционирования.

Заключение

Таким образом, экспортный потенциал представляет собой составную, органическую часть национальной экономики, которая предполагает способность государства производить продукцию, товары,

услуги и продавать их в достаточных объемах по мировым ценам за пределы страны, с целью обеспечения конкурентоспособности национальной экономики и расширения хозяйственных связей для повышения социально-экономического развития государства. Стратегия экономической политики реализации экспортного потенциала лесного комплекса Хабаровского края предполагает анализ всех факторов, которые составляют экспортный потенциал Хабаровского края в сфере лесопромышленного комплекса, учет как ресурсной базы, так и правовой системы в лесной отрасли, инфраструктуру, спрос на лесную продукцию. Многофакторный анализ лесного комплекса Хабаровского края показывает, каким образом происходит реализация экспортного потенциала лесопромышленного комплекса на различных уровнях управления, с учетом количественных и качественных составляющих. Использование инструментария экономической политики экспортного потенциала лесного комплекса разрешит не только увеличить результативность экспорта лесной продукции Хабаровского края, но и повысить конкурентоспособность всей лесопромышленной отрасли.

Для улучшения экспортного потенциала Хабаровского края необходимо использование комплексных мероприятий стимулирования, которые затрагивают тарифную политику в области железнодорожных перевозок, дорожные и таможенные платежи, тарифы на электроэнергию, а также обеспечение доступа к лесным ресурсам и поддержки выхода на внешние рынки сбыта

новой лесной продукции. Также необходимо обратить внимание на снабжение лесопромышленного комплекса необходимыми мощностями для переработки леса, современными технологиями для дальнейшего развития производства лесопромышленной продукции. В настоящее время лесное законодательство должно должным образом стимулировать строительство и эксплуатацию лесных дорог. В этой связи стоит проработать механизмы софинансирования их строительства за счет бюджетных и внебюджетных источников на принципах государственно-частного партнерства. Для лесопромышленного комплекса Хабаровского края необходима помощь в форме постоянных заказов внутри региона и поддержка в вопросах экспорта на внешний рынок лесопромышленной продукции. Данные проблемы диктуют необходимость особого внимания уделять диагностике собственного внутреннего экспортного потенциала и активизации незадействованных или задействованных не в полной степени их ресурсов и возможностей. В данном случае многофакторная оценка экспортного потенциала лесного комплекса Хабаровского края позволила оценить существующее положение, выявить проблемные места, оценить объемы производства, инвестиционный климат.

Список литературы

1. Сейдинай Э. Модернизация государственного управления лесами на основе внедрения и системы сбалансированных показателей: автореф. дис. ... канд. эконом. наук. Курск, 2019. 23 с.
2. Рафаилов М.К. Инструментарий стратегического планирования развития лесного комплекса: дис. ... канд. эконом. наук. Воронеж, 2020. 163 с.
3. Анохина М., Середина Н. Конкурентоспособность АПК региона: сущность, методика оценки, механизм повышения // Проблемы теории и практики управления. 2010. № 10. С. 29–38.
4. Кузьминов И.Ф. Географические последствия постсоветской трансформации лесопромышленного комплекса России: автореф. дис. ... канд. географ. наук. Сыктывкар, 2014. 163 с.
5. Дубков С.В. Модели и методы обеспечения устойчивости инновационного развития экспортоориентированных предприятий: дис. ... канд. эконом. наук. Москва, 2014. 116 с.
6. Ворона А.А., Панишко Е.П., Осипова А.И. Тенденции и перспективы лесного хозяйства и экспорта лесоматериалов РФ: региональный аспект // Вестник Евразийской науки. 2021. № 2. С. 3.
7. Оганезова Н.А. Формирование механизмов устойчивого развития лесной отрасли (на примере республики Коми): дис. ... канд. эконом. наук. Москва, 2012. 27 с.
8. Товарооборот из России: «древесина и изделия из нее». [Электронный ресурс]. URL: <https://ru-stat.com/date-Y2016-2020/RU/trade/world/09> (дата обращения: 11.09.2021).
9. Экспорт из Хабаровского края: «древесина и изделия из нее». [Электронный ресурс]. URL: <https://ru-stat.com/date-Y2016-2020/RU08000/export/world/09> (дата обращения: 11.09.2021).
10. Постановление Правительства Российской Федерации от 12.12.2017 г. № 1520 «О тарифных квотах на отдельные виды лесоматериалов, вывозимых за пределы территории Российской Федерации в третьи страны» [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201712180005> (дата обращения: 11.09.2021).
11. Лесопромышленный комплекс Хабаровского края [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kp.ru/best/hab/les/> (дата обращения: 11.09.2021).
12. Экспорт из Хабаровского края: группы товаров «древесина и изделия из нее; древесный уголь» за 2020 год. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru-stat.com/date-Y2020-2020/RU08000/export/world/0944> (дата обращения: 11.09.2021).

УДК 330.32

ОСОБЕННОСТИ ФИНАНСИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПОТЕНЦИАЛ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПЛАТФОРМ

Эскиев М.А.*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»,
Грозный, e-mail: musa.e.1992@mail.ru*

Вопросы мобилизации финансового капитала для поддержки сельскохозяйственной деятельности являются одной из главных проблем развития современного глобального мира в условиях обеспечения устойчивого развития и достижения продовольственной безопасности национальных экономик и мирового хозяйства. Актуальность проблематики формирования эффективного механизма обеспечения сельскохозяйственного производства стабильными потоками финансовых ресурсов возрастает и в отношении России, где с 2012 г. действует программа по развитию сельского хозяйства и рынков сельхозпродукции. Соответственно, данная статья направлена на выявление преимуществ современных форм цифрового и платформенного финансирования в целях обеспечения устойчивого фондирования сельскохозяйственной деятельности. Рассмотрены основные проблемы в развитии сельского хозяйства с точки зрения трудностей доступа к основным формам финансовой поддержки и кредитования фермеров. Оценена динамика развития краудфандинга в мире за последние годы и плановый период до 2023 г. Определена модель организации финансирования через краудфандинговые платформы в виде инвестиционных площадок под регулированием Банка России в формах краудлендинга и краудинвестинга. Отражена специфика взаимодействия отрасли сельского хозяйства и краудфандинга через решение специфических проблем сельскохозяйственной деятельности с помощью особенностей механизма финансирования краудплатформ.

Ключевые слова: сельское хозяйство, краудфандинг, финансирование агробизнеса, кредитование сельского хозяйства, сельскохозяйственная деятельность

FEATURES OF AGRICULTURAL FINANCING: POTENTIAL OF INVESTMENT PLATFORMS

Eskiev M.A.*Kadyrov Chechen State University, Grozny, e-mail: musa.e.1992@mail.ru*

The issues of mobilizing financial capital to support agricultural activities are one of the main problems of the development of the modern global world in the context of ensuring sustainable development and achieving food security of national economies and the world economy. The relevance of the problem of forming an effective mechanism for ensuring agricultural production with stable flows of financial resources is also increasing in relation to Russia, where a program for the development of agriculture and agricultural markets has been in effect since 2012. Accordingly, this article aims to highlight the benefits of modern forms of digital and platform finance in order to ensure sustainable funding for agricultural activities. The main problems in the development of agriculture are considered from the point of view of the difficulties of access to the main forms of financial support and lending to farmers. The dynamics of the development of crowdfunding in the world in recent years and the planning period until 2023 are assessed. A model for organizing financing through crowdfunding platforms in the form of investment platforms regulated by the Bank of Russia in the form of crowdfunding and crowdinvesting has been determined. The specifics of the interaction between the agriculture industry and crowdfunding are reflected through the solution of specific problems of agricultural activities using the peculiarities of the financing mechanism of crowd platforms.

Keywords: agriculture, crowdfunding, agribusiness financing, agricultural lending, agricultural activities

Несмотря на то, что многофункциональное развитие сельских территорий продолжается, сельское хозяйство продолжает оставаться важной частью экономики, которая имеет решающее значение для уровня жизни и социально-экономического развития стран и регионов. Следовательно, сельское хозяйство влияет на экономический рост, оказывая при этом значительное воздействие на природные и экологические условия. Значение сельского хозяйства выросло с годами. Факторы, влияющие на сельское хозяйство, в первую очередь включают природные, социально-экономические и институциональные условия [1]. В сельских районах сельское хозяйство определяет ключевые функции и виды использо-

вания земли, а также влияет на природную среду и ландшафт. Благодаря своей местной экономической функции оно предоставляет возможности для социально-экономического развития, предлагая рабочие места большой группе сельских жителей. Несомненно, это дает импульс преобразованию сельских районов, даже несмотря на то, что технический прогресс значительно снизил спрос на сельскохозяйственную рабочую силу, что также снизило экономическое значение сельского хозяйства.

Кроме того, сельское хозяйство выполняет множество других функций как социального, так и экономического характера. При оценке важности сельского хозяйства для местного развития, особенно в сель-

ских районах, необходимо учитывать двупольное взаимодействие: с одной стороны, сельское хозяйство может трансформировать сельские районы, оказывая влияние на ландшафт или развивая одну из своих функций – производство продуктов питания. Оно также создает рабочие места не только в самом сельскохозяйственном секторе (который требует все меньше и меньше рабочей силы, как упоминалось ранее), но также в его деловой и институциональной среде. Это включает в себя развитие других звеньев агробизнеса, в первую очередь сектора агропродовольственной обработки, который обслуживает местный рынок, одновременно повышая его роль как экспортера. Отметим, что большая часть перерабатывающих предприятий (а также производителей и распространителей средств производства для сельского хозяйства) расположена либо в сельской местности, либо в малых городах.

С другой стороны, уровень и цель местного развития влияют на развитие сельского хозяйства.

Таким образом, тенденции развития сельскохозяйственной деятельности сопряжены с множеством факторов различного характера и требуют мониторинга на предмет повышения устойчивости в случае роста системных рисков. Для стабильного развития сельского хозяйства как одной из приоритетных отраслей народного хозяйства и обеспечения общественного благополучия необходимо устойчивое обеспечение воспроизводственных процессов в сельскохозяйственной деятельности финансовыми потоками, которые способствуют укреплению финансовой дисциплины сельскохозяйственных организаций. Соответственно, предметом данного исследования выступает совокупность экономико-организационных отношений, возникающих в процессе формирования и реализации механизма мобилизации и распределения финансовых ресурсов с использованием современных методов и инструментов альтернативного финансирования.

Цель данной статьи направлена на выявление перспектив использования потенциала инвестиционных платформ в финансировании российского сегмента сельскохозяйственного производства.

Материалы и методы исследования

Достижение поставленной цели исследования основано на использовании общенаучных методов анализа (динамический, сравнительно-сопоставительный, структурный) и логического обобщения. В работе применен системный подход, выражающий-

ся в обобщении методик к оценке современного состояния финансовой составляющей в сельскохозяйственной деятельности и роли альтернативных финансовых инструментов в обеспечении денежными ресурсами воспроизводственных процессов сельскохозяйственной отрасли национальной экономики. На первом этапе исследования представлена роль сельского хозяйства в формировании добавленной стоимости валового внутреннего продукта в отдельных странах мира с использованием статистического материала Организации Объединенных Наций. Следующая часть исследования включает оценку финансового состояния сельскохозяйственного сектора российской экономики по показателю уровня рентабельности в сравнении с другими секторами. Используя литературный обзор по альтернативным финансовым инструментам, предложена схема взаимодействия между инвестиционными платформами и субъектами сельскохозяйственной деятельности в России. Источниками статистической информации послужили данные Федеральной службы государственной статистики, Организации Объединенных Наций и данные Банка России.

Результаты исследования и их обсуждение

В наиболее развитых странах как доля сельскохозяйственной рабочей силы, так и доля сельского хозяйства в макроэкономических показателях (в основном включая ВВП) составляет всего несколько процентов (рис. 1).

Тем не менее сельское хозяйство поставляет продукты питания, имеющие стратегическое значение с социальной точки зрения, независимо от технического прогресса.

Одной из тенденций современной экономики является снижение рентабельности сельскохозяйственного производства по сравнению с другими секторами в развитых странах [3]. В контексте местного развития это часто приводит не только к относительному снижению экономического значения сельского хозяйства, но и к сокращению посевных площадей, что иногда приводит к полному прекращению его использования. Это особенно остро прослеживается в районах, расположенных рядом с хорошо развитыми крупными городами, где конкуренция за землю способствует не сельскохозяйственной деятельности, такой как промышленная деятельность, сфера услуг или развитие земель (пригород).

Однако для российской экономики иная картина в сравнительном состоянии рентабельности сельского хозяйства и других секторов народного хозяйства (рис. 2).

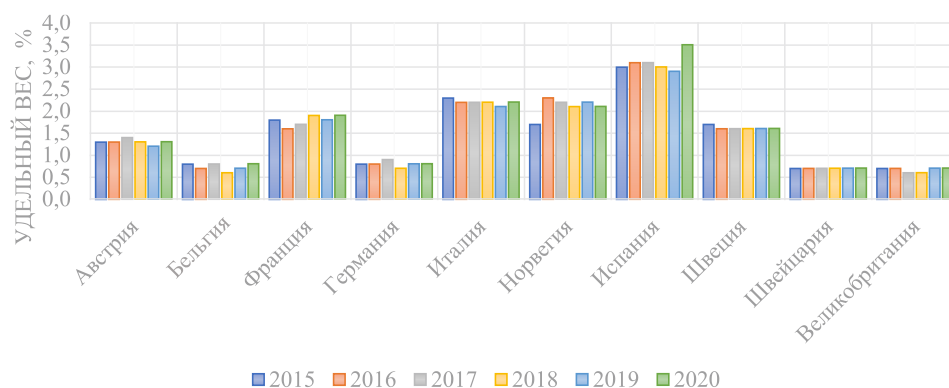


Рис. 1. Доля сельского хозяйства в ВВП развитых стран [2]

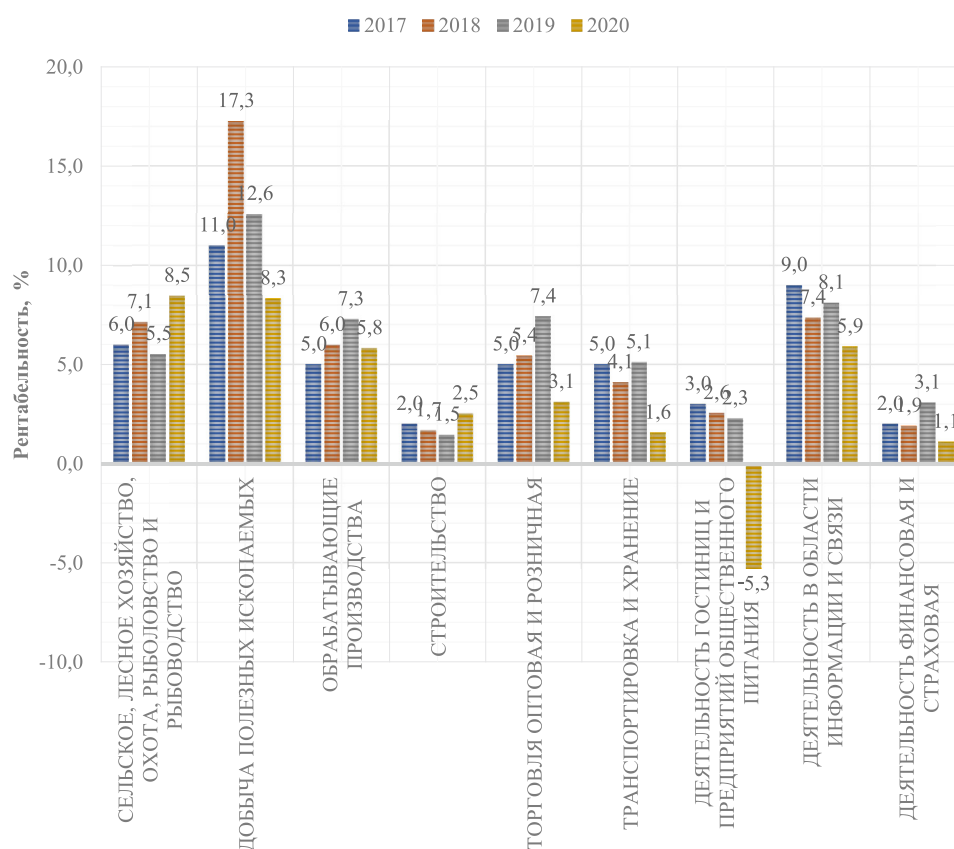


Рис. 2. Рентабельность отраслей российской экономики за 2017–2020 гг. [5]

Уровень рентабельности сельскохозяйственных организаций России находится в диапазоне выше среднесекторального значения. Подобная картина может сложиться в условиях неоднородности сельскохозяйственных организаций по их размерам и доступу к источникам финансирования. Например, крупные агрохолдинги располагают большими возможностями в привлечении государственной поддержки в сравнении с фермерами и домохозяйствами,

осуществляющими сельскохозяйственную деятельность в основном за счет собственных накоплений или кредитования [4].

Инвестиционные решения, принимаемые фермерами, являются результатом комбинированного воздействия экзогенных и эндогенных факторов. В первую группу входят условия поставки; доступность и стоимость производственных ресурсов; экономическая политика, в основном включая аграрную, денежно-кредитную

и фискальную политику; уровень инфляции; процентная ставка; правовое регулирование; и спрос на производимое сырье. В более общем смысле развитие сельского хозяйства (и, как следствие, инвестиционный потенциал) также зависит от уровня развития страны [6].

В свою очередь, к эндогенным факторам относятся экономическое и финансовое положение хозяйств; сложность используемых технологий производства; степень износа основных средств; уровень знаний и возраст руководителей хозяйств. Следовательно, эти факторы во многом являются результатом производственного потенциала сельского хозяйства. Решения об инвестициях также зависят от уровня социального и человеческого капитала фермеров. По словам Вилкина и Нуржиньской, разрыв в образовании между городской и сельской местностью постепенно сокращается [7]. Важным аспектом в этом контексте являются конкретные навыки, необходимые для обращения за финансовой помощью; это требует определенных усилий, необходимых для получения доступа к информации о схемах поддержки, подготовки необходимых документов и, как это часто бывает, привлечения внешнего капитала для целей предварительного финансирования. Таким образом, подача заявок сильно зависит от отношения фермеров к инвестициям и сельскохозяйственной политике. Принятие сельскохозяйственной политики фермерами является важным фактором успеха в ее реализации и ключевым фактором, способствующим ее изменениям.

Одним из существенных ограничений производительности сельского хозяйства является неспособность фермеров получить доступ к кредитам из-за предполагаемого риска и нестабильности сектора. Самым важным является то, что банки и другие финансовые учреждения по-прежнему очень неохотно финансируют сельскохозяйственные проекты, о чем свидетельствуют жесткие условия кредитования. Нельзя недооценивать важную роль сельскохозяйственного сектора в экономическом росте и развитии, особенно в достижении целей устойчивого развития к 2030 г.

В различных исследованиях была изучена и очевидна значительная роль доступа фермеров к финансам для покупки сельскохозяйственной техники и другого сельскохозяйственного инвентаря для улучшения сельскохозяйственного производства [8]. Однако мелкие фермеры имеют плохой доступ к кредитам, и в результате их неспособности предоставить обеспечение по ссудам

возникает побочный эффект неопределенности в сельском хозяйстве [9].

Мелкие фермеры, неспособные подержать заявки на получение ссуды необходимым залогом, испытывают трудности с доступом к кредитам и сталкиваются с задержками в производстве своей сельскохозяйственной продукции. Однако для крупных домохозяйств с соответствующими размерами ферм внешнее финансирование и крупные сельскохозяйственные угодья положительно коррелированы [10]. То есть домохозяйства с большими сельскохозяйственными угодьями имеют больше шансов получить доступ к кредитам, чем мелкие землевладельцы.

Цели инвестиций в сельское хозяйство отличаются от целей, преследуемых другими экономическими агентами. Однако у инвестиций в сельское хозяйство есть определенные особенности. Природные факторы являются доминирующими детерминантами сельскохозяйственного производства, поэтому риск инвестиций в сельское хозяйство усиливается из-за потенциальных неблагоприятных воздействий на окружающую среду. По многим другим объективным универсальным причинам рентабельность инвестиций в сельское хозяйство ниже, чем в других секторах. Инвестиции требуют, чтобы фермеры несли чрезвычайно большие расходы в один момент времени. Между тем они сталкиваются с барьером низкой рентабельности сельскохозяйственного производства и имеют значительно меньшую способность накапливать собственные средства для реинвестирования, поэтому они поддерживаются в рамках политики государственного стимулирования. Ограниченный доступ к внешнему капиталу представляет собой более серьезный барьер для инвестиций в сельское хозяйство, чем внутренние бюджетные ограничения [11]. В сочетании с ростом цен на ресурсы и снижением цен на продаваемую продукцию отсутствие внешних источников финансирования может снизить прибыль фермерских хозяйств и, таким образом, поставить под угрозу их финансовые ресурсы.

В условиях недостаточной эффективности государственной поддержки сельскохозяйственного производства и высокого уровня ограничений банковского агрокредитования возрастает необходимость поиска дополнительных источников фондирования сельскохозяйственной деятельности. Все больше экономических субъектов прибегают к использованию персонализированного кредитования и поиска инвестиций, который выражается в собирательном

направлении финансовой деятельности – краудсорсинге. В частности, в структуру народного финансирования входит наиболее востребованное в мире направление мобилизации финансового капитала для осуществления деятельности за счет физических лиц – краудфандинг.

Стоимость глобальных краудфандинговых транзакций будет продолжать расти в течение следующих нескольких лет. Данные на рис. 3 показывают, что в период с 2020 по 2023 г. стоимость транзакций во всем мире будет ежегодно расти со скоростью 12%. Исходя из этого показателя, общая стоимость краудфандинговой транзакции в 2023 г. составит 11,98 млрд долл., а в этом году – 8,54 млрд долл. Кроме того, данные показывают, что в 2021 г. стоимость глобальных краудфандинговых транзакций составит 9,96 млрд долл., что примерно на 14% больше по сравнению с оценками 2020 г. Аналогичными темпами развивается система краудфинансов и в России.

Направление альтернативных финансов развивается стремительными темпами,

о чем говорит расширение регуляторного направления работы Банка России, который с 2020 г. осуществляет контроль деятельности инвестиционных платформ в России. За прошедший 2020 г. общая денежная оценка проведенных сделок российским сегментом инвестиционных платформ в краудфандинге составила более 7 млрд руб., из которых 4 млрд руб. приходится на сферу малого и среднего бизнеса. Данный результат аналогичен значениям в 2019 г., но несколько ниже 2018 г., когда объем совершенных операций составил 11 млрд руб. При этом подавляющая величина совершенных сделок приходится на направление краудлендинга (более 60%) [13].

С 2020 г. Банком России регулируется деятельность инвестиционных платформ, которые воплощают в себе признаки краудсорсинга. В соответствии с ФЗ № 259 предусмотрено использовать различные формы краудфандинга в целях привлечения дополнительного финансового капитала для осуществления сельскохозяйственной деятельности [14] (рис. 4).



Рис. 3. Объемы финансирования через платформы краудфандинга в глобальной экономике [12]



Рис. 4. Принципы работы инвестиционной платформы в России



Рис. 5. Взаимодействие краудфандинга и сельскохозяйственной деятельности

Соответственно, формы финансирования в рамках краудлендинга и краудинвестинга предусматривают применение персонализированного кредитования и инвестирования в формате как между физическими лицами, так и между физическими и юридическими лицами, что значительно расширяет возможности мобилизации дополнительного финансового капитала.

Таким образом, использование инструментов краудфандинга в финансировании сельскохозяйственной деятельности имеет обоснованные перспективы. Если сопоставить отраслевые особенности сельскохозяйственной деятельности и возможности краудфандинга, то при построении механизма взаимодействия указанных сфер предполагается модель, представленная на рис. 5.

Заключение

Активное и полномасштабное внедрение возможностей краудфандинга в отечественном сегменте сельскохозяйственного производства позволит решить проблемы, связанные с сезонностью и географической ограниченностью сельскохозяйственной деятельности экономических субъектов. При этом возможно решение ряда вопросов по улучшению социального эффекта для сельского населения, повышению производительности труда в агроорганизациях и фермерстве.

Краудфандинг в России может стать полноценной и привлекательной альтернативой банковского кредита для сельского хозяйства на фоне достаточно высоких тре-

бований со стороны финансовых институтов, особенно в части необходимости обеспечения залогового имущества. При этом стоит отметить, что микрокомпании сельскохозяйственной отрасли, штат которых зачастую не превышает и пяти человек, в принципе «отрезаны» от получения дополнительного внешнего финансирования на традиционном рынке капитала.

Список литературы

1. Czubak W., Pawłowski K. Sustainable economic development of farms in Central and Eastern European Countries driven by pro-investment mechanisms of the Common Agricultural Policy. Agriculture. 2020. Vol. 4. No. 10. P. 93–101.
2. Статистическая база данных ЕЭК ООН. [Электронный ресурс]. URL: https://w3.unece.org/PXWeb2015/pxweb/en/STAT/STAT__10-CountryOverviews__01-Figures/ZZZ_en_CoSummary_r_px/table/tableViewLayout1/ (дата обращения: 11.09.2021).
3. Sadowski A., Wojcieszak-Zbierska M.M., Beba P. Territorial differences in agricultural investments co-financed by the European Union in Poland. Land Use Policy. 2021. No. 100. 104934. DOI: 10.1016 / j.landusepol.2020.104934.
4. Финансовые результаты деятельности организаций. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11192> (дата обращения: 11.09.2021).
5. Сипитц С.О., Гатаулина Е.А. Влияние факторов на формирование аграрной структуры // Экономика сельского хозяйства России. 2014. № 1. С. 44–49.
6. Бородин К., Гатаулина Е. Инвестиции в сельском хозяйстве // Экономист. 2017 № 4. С. 85–91.
7. Mariusz A., Patrycja P., Agnieszka J., Jan Z. The impact of European funds on changing landscape of polish villages. Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development. 2017. No. 39. P. 127–138. DOI: 10.15544/mts.2017.09.
8. Черникова Л.И. Сущность воспроизводственного процесса в сельском хозяйстве // Альманах современной науки и образования. 2013. № 8. С. 181–182.

-
9. Рыкова И.Н., Морина В.А., Юрьева А.А. Основные тенденции банковского кредитования агропромышленного комплекса России // Банковское дело. 2020. № 1. С. 42–49.
10. Полянин А.В., Долгова С.А. Положительные и отрицательные аспекты льготного кредитования агробизнеса // Финансовый менеджмент. 2017. № 4. С. 100–111.
11. Эскиев М.А. Источники финансового обеспечения отрасли сельского хозяйства и их влияние на показатели воспроизводственного процесса // Экономический вектор. 2020. № 3 (22). С. 69–76.
12. Crowdfunding. Alternative Financing. Statista. [Electronic resource]. URL: <https://www.statista.com/outlook/dmo/fintech/alternative-financing/crowdfunding/worldwide> (date of access: 11.09.2021).
13. Объем рынка краудфандинга в России в 2020 году превысил семь млрд рублей Российская газета. [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2021/02/18/obem-rynka-kraudfandinga-v-rossii-v-2020-godu-prevysil-sem-mlrd-rublej.html> (дата обращения: 11.09.2021).
14. Федеральный закон «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 02.08.2019 № 259-ФЗ // СПС КонсультантПлюс.