

**ЭКОНОМИКА
СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**CONSTRUCTION ECONOMIC
AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT**

№ 3 (80) – 2021

Основан в 1999 году.
Выходит 4 раза в год (ежеквартально)

Учредитель:
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Крымский федеральный университет
имени В.И. Вернадского»
(КФУ им. В.И. Вернадского), 295007, Республика Крым,
г. Симферополь, проспект Академика Вернадского, 4

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и
массовым коммуникациям (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-63936 от 09 декабря 2015 г.

Включен в утвержденный ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации
Перечень рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы
основные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук
Индексируется в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ)

Главный редактор
Ветрова Наталья Моисеевна, д.т.н. (05.23.19, 05.23.04),
к.э.н. проф. (КФУ им. В.И. Вернадского, Симферополь)

Редакционная коллегия:

Бакаева Н.В., д.т.н. (05.23.19), проф. (Юго-Западный
государственный университет, Курск);

Кирильчук С.П., д.э.н. (08.00.05), проф.
(КФУ им. В.И. Вернадского, Симферополь);

Любомирский Н.В., советник РААСН, д.т.н. (05.23.08),
проф. (КФУ им. В.И. Вернадского)

Овсянникова Т.Ю., д.э.н. (08.00.05), проф. (ТГАСУ,
Томск)

Пашенцев А.И., к.т.н., д.э.н. (08.00.05), проф.
(КФУ им. В.И. Вернадского, Симферополь);

Сиразетдинов Р.М., д.э.н. (08.00.05), проф.
(Казанский государственный архитектурно-строительный
университет, Казань);

Стом Д.И., д.б.н., проф. (05.23.19, 05.23.04), (Иркутский
национальный исследовательский технический
университет, Иркутск);

Цопа Н.В., советник РААСН, д.э.н. (08.00.05), проф.
(КФУ им. В.И. Вернадского, Симферополь);

Шаленный В.Т., д.т.н. (05.23.08), проф.
(КФУ им. В.И. Вернадского, Симферополь);

Швец И.Ю., д.э.н. (08.00.05), проф.
(Институт проблем управления
им. В.А. Трапезникова РАН, Москва);

Юдина А.Ф., д.т.н. (05.23.08), проф.
(Санкт-Петербургский государственный архитектурно-
строительный университет);

Ярош О.Б., д.э.н. (08.00.05), доц.
(КФУ им. В.И. Вернадского, Симферополь);

Афоница М.И., к.т.н. (05.23.19), доц. (Московский
государственный строительный университет, Москва);

Акимова Э.Ш., к.э.н. (08.00.05), доц.
(КФУ им. В.И. Вернадского, Симферополь).

ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

№ 3 (80) – 2021

Печатается по решению научно-технического
совета ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»
(протокол № 6 от 05.10.2021)

Корректор Э.Э. Меннанов
Верстка Э.Э. Меннанов

Редакция Института «Академия строительства и
архитектуры» ФГАОУ ВО
«КФУ им. В.И. Вернадского»

Адрес редакции: 295050, Республика Крым,
г. Симферополь, ул. Киевская, 181 корпус 3, к. 323, 316,
e-mail: ceem.kfu@mail.ru

Подписан в печать 06.10.2021.
Формат 60×84/8.

Бумага офсетная. Печать трафаретная.
Гарнитура Times New Roman. Усл.-печ. л. 16,28
Тираж 100 экз.

Издатель: федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
**«Крымский федеральный университет
имени В.И. Вернадского».**

Отпечатано в типографии ФГАОУ ВО
«КФУ им. В.И. Вернадского»
295051, Республика Крым, г. Симферополь,
бульвар Ленина, 5/7

СОДЕРЖАНИЕ	
Раздел 1. Региональные проблемы природопользования	
Тимченко З.В., Табунщик В. А. Экологический мониторинг как инструмент определения современного состояния водохранилища (на примере Кутузовского водохранилища г. Алушта, РК)	5
Щербакова М.А., Осадчая Л.И., Ничкова Л.А. Обеспечение энергетической и экологической безопасности при модернизации предприятий теплоэнергетики	13
Бакулина М.В., Борбот И.И. Основы информатизации управления водной безопасностью территорий Крыма	19
Шайхиев И.Г., Свергузова С.В., Сапронова Ж.А. Аналитический обзор подходов к использованию альтернативных кормов в аквакультуре при совершенствовании схем природопользования	24
Раздел 2. Экономика строительства	
Бойченко О.В., Иванюта Д.В. Модели информационной безопасности	33
Барашев М. Н., Дворникова М.И. SELF-STORAGE склады как вариант развития «серого пояса» Санкт-Петербурга	40
Цопа Н.В., Карпушкин А.С., Халилов А.Э. Совершенствование системы ценообразования при бюджетном финансировании строительства на примере зарубежных подходов	53
Раздел 3. Экономика природопользования	
Ольховая Г.В, Шамилева Э.Э. Устойчивость сельского хозяйства как социо-эколого-экономической системы: региональный аспект	64
Пашенцев А.И., Гармидер А.А. Концептуальный подход развития сферы туризма Крыма: институциональный и природоохранный аспекты	78
Раздел 4. Теория и практика управления	
Штофер Г.А., Гайсарова А.А., Юдина А.О. Определение инновационной активности предприятий России при прогнозировании стратегических изменений	88
Кобаенко И.В. Инфраструктурное обеспечение адаптационного потенциала системного развития предпринимательской деятельности	96
Скоробогатова Т.Н., Мараховская И.Ю. Аборкина Е.О. Инновация: деятельность и результат, ассоциация с услугой; инновация как основной фактор повышения эффективности	103
Кикоть В.И. Особенности подходов государственного регулирования функционирования субъектов предпринимательской деятельности в различных сферах	111
Мартякова Е., Горчакова Е.Н. Платформенный подход к цифровой трансформации университетов	118
Раздел 5. Проблемы организации строительства	
Басс О.В., Васюткин Е.С, Ефремов В.И. Подход к снижению береговой эрозии на основе применения композитного свайного волнолома «Гребенка»	124
Егоров С.А. Совершенствование газодинамических процессов подачи и сжигания газового топлива в утилизационных установках малой мощности	134
Зуев Н.Д., Шунько А.С., Шунько Н.В. Исследование коэффициента отражения волн от гидротехнического сооружения сквозного типа с подпричальным откосом	139
Рецензия на монографию Зиновьев Ф.В. Становление и развитие научной школы	150

Наши авторы	151
CONTENT	
Section 1. Regional problems of environmental management	
Timchenko Z.V., Tabunshchik V.A. State environmental monitoring as a tool to identify the modern state of the water reservoirs (on the example of the Kutuzov reservoir, alushta, the Republic of Crimea)	5
Shcherbakova M.A., Osadchaya L.I., Nichkova L.A. Ensuring energy and environmental safety during the modernization of heat power industries	13
Bakulina M.V., Borbot I.N. Bases of informatization of water security management of Crimea territories	19
Shaikhiev I.G., Svergusova S.V., Sapronova Zh.A. Analytical review of approaches to the use of alternative feeds in aquaculture when improving environmental schemes	24
Section 2. Building economics	
Boychenko O.V., Ivanyuta D.V. Information Security Models	33
Barashev M.N., Dvornikova M.I. SELF-STORAGE facilities as a way of the redevelopment of Saint Petersburg «gray belt»	40
Tsopa N.V., Karpushkin A.S., Khalilov A.E. Improving the pricing system for budget financing of construction on the example of foreign approaches	53
Section 3. Environmental economics	
Olkhovaya G.V., Shamileva E.E. Sustainability of agriculture as a socio-ecological and economic system: the regional aspect	64
Pashentsev A.I. Garmider A.A. Conceptual approach to the development of the tourism sector of crimea: institutional and environmental aspects	78
Section 4. Theory and practice of management	
Shtofer G.A., Gaysarova A.A., Yudina A.O. Definition of innovative activity of russian enterprises in forecasting strategic changes	88
Kopaenko I.V. Infrastructural support of the adaptive potential of the systemic development of entrepreneurial activity	96
Skorobogatova T.N., Marakhovskaya I.Y., Aborkina E.O. Innovation: activity and result, the association with the service; innovation as the main factor improving efficiency	103
Kikot V.I. Features of approaches to state regulation of the functioning of business entities in various fields	111
Martyakova E., Gorchakova E.N. A platform approach to digital transformation of universities	118
Раздел 5. Problems of construction organization	
Bass O.V., Vasutkin E.S., Efremov B.I. Approach to reducing shore erosion based on application of composite pile breakwater "Comb"	124
Egorov S.A. Improvement of gasdynamic processes of gas fuel supply and combustion in low capacity recovery plants	134
Zuev N.D., Shunko A.S., Shunko N.V. Research of the reflection coefficient of waves from through-type hydraulic structure with sub-berth slope	139
Review of the monograph by Zinoviev F.V. Formation and development of the scientific school	150
Our author	151

Раздел 1. Региональные проблемы природопользования

УДК 556.55

DOI 10.37279/2519-4453-2021-3-5-12

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА (НА ПРИМЕРЕ КУТУЗОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА, Г. АЛУШТА, РК)

Тимченко З.В.¹, Табунщик В. А.²

¹ ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», 295007, г. Симферополь, пр. академика Вернадского, д. 4, e-mail: tim4enko.zin@yandex.ru

² ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН», 299011, г. Севастополь, проспект Нахимова, д. 2, e-mail: tabunshchik@ya.ru

Аннотация. Для территории Крымского полуострова особо остро стоит проблема дефицита водных ресурсов, которая обострилась с 2020 года. Водохранилища, расположенные в Крыму и позволяющие решать проблему дефицита воды, при их незначительном количестве, испытывают воздействие как со стороны природных, так и антропогенных факторов окружающей среды. Для уменьшения негативного проявления воздействия внешних факторов среды на водохранилища в Крыму осуществляется экологический мониторинг, который позволяет оперативно получать данные об их состоянии. В статье приводятся результаты экологического мониторинга Кутузовского водохранилища с 2016 года. Рассмотрены история строительства Кутузовского водохранилища, а также его основные параметры. С использованием данных дистанционного зондирования и методов геоинформационного моделирования приводятся данные о динамике береговой линии Кутузовского водохранилища и изменения площади зеркала водохранилища.

Ключевые слова: водохранилище, мониторинг, управление, заиление, берег, водоохранная зона

ВВЕДЕНИЕ

Ведение государственного экологического мониторинга в части «Измерение параметров окружающей среды» в Крыму ведётся с 2016 года. В настоящее время мониторингом охвачено 19 из 22 водохранилищ Республики Крым. Для некоторых из них эта работа ведётся уже пять лет, что уже позволяет сделать выводы о динамике заиления водохранилищ, состоянии берегов и водоохранной зоны. В статье рассмотрены результаты экологического мониторинга Кутузовского водохранилища, расположенного восточнее с. Верхняя Кутузовка (городской округ Алушта, Республика Крым), за пять лет (рис. 1).

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ, МАТЕРИАЛОВ, МЕТОДОВ

Информация о состоянии Кутузовского водохранилища в литературных источниках практически отсутствует. Некоторые сведения приводятся в работах [1, 2, 3]. Отдельные результаты исследования мониторинга для акватории Кутузовского водохранилища приводятся в работе [4], где, в частности, указывается на то, что на 07 апреля 2019 года площадь зеркала водохранилища уменьшилась на 1% по сравнению с площадью водохранилища при НПУ, а на 11 апреля 2020 года – уменьшилась на 24%. Если сравнивать изменение площади зеркала Кутузовского водохранилища с 07 апреля 2019 года по 11 апреля 2020 года, то площадь зеркала водохранилища уменьшилась на 25%. В тоже время в ряде работ отмечаются возможности применения географических информационных систем и космических снимков для мониторинга водных объектов [5-9, 18].

Методами исследований являются анализ литературных источников, архивных материалов [10, 11, 12, 13], а также систематизация материалов, полученных при полевых изысканиях – визуальные (маршрутное обследование), инструментальные (точки наблюдений) и комплексные, в том числе геоинформационные.

ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель работы – выявление особенностей современного состояния Кутузовского водохранилища. Задачами являются – систематизация и анализ материалов, полученных в

результате ведения экологического мониторинга, апробация и использование геоинформационных технологий для проведения экологического мониторинга.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

Строительство водохранилища на р. Демерджи задумали по заданию Главплодвинпрома с целью орошения земель совхоза-завода «Алушта», что и было согласовано с Минводхозом УССР в ноябре 1975 г. Однако в соответствии с ТЭО источников водоснабжения городов Симферополя, Севастополя, районов Большой Ялты и Алушты, утверждённым Госпланом УССР, сток реки, в дальнейшем, собирались использовать для водоснабжения г. Алушты. Это, учитывая неравномерность стока в течение года, требовало строительство водохранилища. При этом условии Постановлением Госплана УССР от 22.12.1978 г. было разрешено использовать речной сток для орошения до 1990 года. [13].

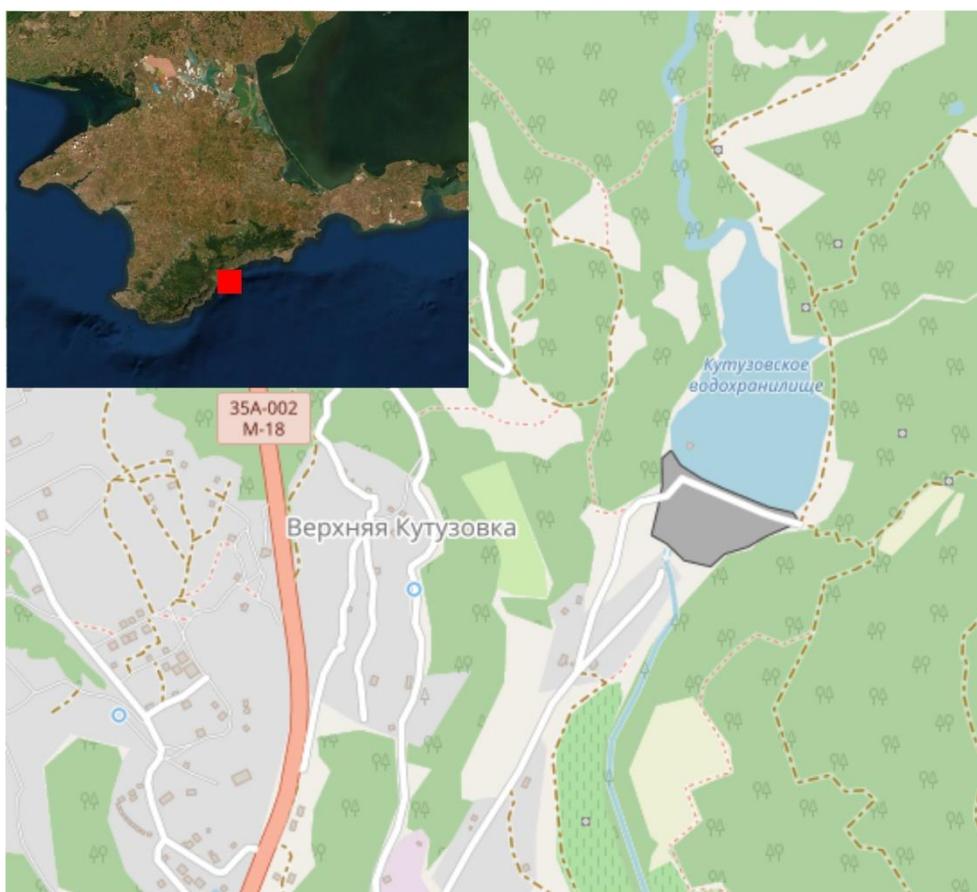


Рис. 1. Географическое положение Кутузовского водохранилища.

Технический проект был разработан в 1978 году Крымским филиалом института «Укрग्रипроводхоз» и согласован Минводхозом УССР в 1979 году. Полная сметная стоимость всего комплекса составила 3,259 млн. руб. (в ценах на 01.07.86 г.). Строительство водохранилища осуществляла ПМК-10 треста «Крымводстрой» с 1981 года. Плотина имеет высоту 36,5 м, длину – 265 м; водосбросное сооружение рассчитано на сбросной расход $182 \text{ м}^3/\text{с}$ ($P = 0,1\%$). Сооружения гидроузла рассчитаны с учётом восьми балльной сейсмичности. Водохранилище начали заполнять 27 июня 1986 года, до НПУ оно наполнилось 30 марта 1987 года. В эксплуатацию гидроузла и водохранилища были приняты в 1988 г. [10]. В настоящее время оно используется для переброски воды в Изобильненское водохранилище (введено в эксплуатацию в 1979 году для водоснабжения г. Алушты) [11].

Мёртвый объём водохранилища установлен, исходя из условий формирования твёрдого стока и проектного срока эксплуатации (50 лет – до 2036 года), с оговоркой, что в течение 10 – 20 лет можно будет забирать воду объёмом 250 – 300 тыс. м³ ниже его уровня [13].

Кутузовское водохранилище является:

✓ русловым, построено в русле реки на 6,3 км от устья, площадь водосборного бассейна – 23,4 км² (44,2% от общей площади водосборного бассейна р. Демерджи);

✓ горным, т.к. средняя высота водосборного бассейна – 719 м.

Основные параметры Кутузовского водохранилища приведены в таблице 1 [10].

Таблица 1.
Основные параметры Кутузовского водохранилища

Показатели	При ФПУ	При НПУ	При УМО
Отметки характерных уровней воды, м абс.	223,05	220,80	211,20
Объём, млн. м ³	1,38	1,111	0,400
Полезный объём, млн. м ³	-	0,711	-
Площадь зеркала, га	10,4	9,38	5,14
Длина, км	-	0,520	-
Ширина максимальная/средняя, м	-	280/200	-
Глубина максимальная/средняя, м	-	28,0/12,0	-

На р. Демерджи имеется действующий гидропост ФГБУ «Крымское УГМС», замыкает площадь водосбора 53 км² (99%) [2].

Расчётные гидрологические характеристики в створе гидроузла Кутузовского водохранилища приведены в таблице 2.

Таблица 2.
Годовой сток в створе гидроузла Кутузовского водохранилища

Норма стока		Коэффициенты		Годовой сток в годы разной водности, м ³ /с / млн. м ³				
расход, м ³ /с	объём, млн. м ³	вари-ации	асимме-трии	1%	5%	50%	75%	95%
0,13	4,10	0,4	2Cv	0,28 / 8,86	0,23 / 7,12	0,12 / 3,86	0,09 / 2,44	0,059 / 1,85

По среднемесячным расходам построены гидрографы годового стока (м³/с) в годы разной водности с использованием внутригодового распределения годового стока в % [14], рисунок 2.

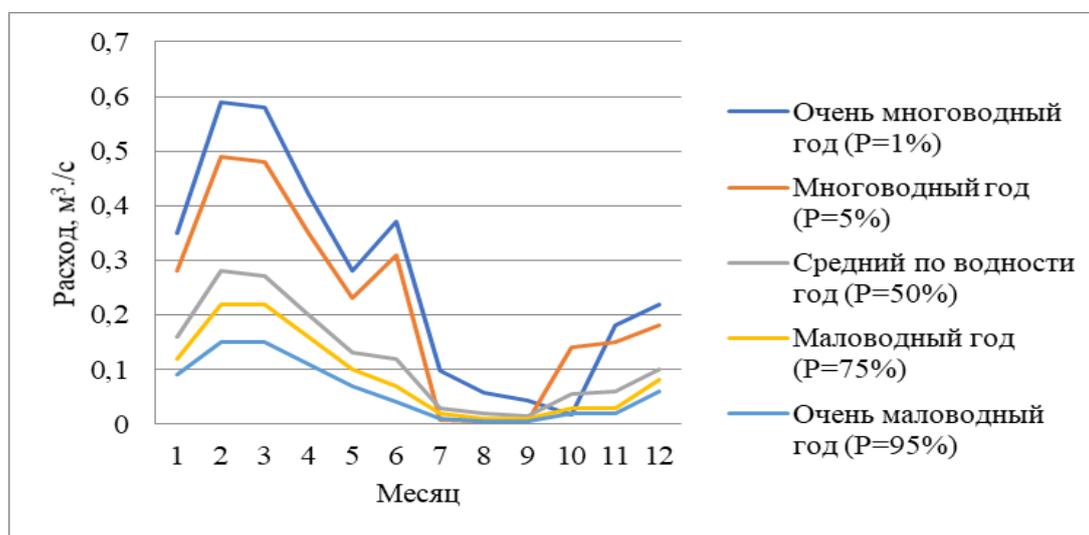


Рис. 2. Гидрографы годового стока Кутузовского водохранилища

Видно, что подъём уровней воды начинается в декабре, пик паводков приходится на февраль – март. Формирование выдающихся паводков происходит за счёт выпадения жидких осадков, непродолжительных, но интенсивных. Максимальные расходы воды и объёмы паводков в створе водохранилища, рассчитанные по формуле предельной интенсивности стока [15], приведены в таблице 3.

Таблица 3.
Максимальные расходы воды и объёмы паводков в створе Кутузовского водохранилища

Расходы, м ³ /с					Объёмы паводков, млн.м ³				
0,1%	1%	5%	10%	25%	0,1%	1%	5%	10%	25%
182	100	50	34	10	1,23	0,75	0,38	0,26	0,07

Паводковыми водами проводится санитарная промывка русла р. Демерджи ниже водохранилища.

Мутность воды по карте Дрозда – 1000 г/м³ [14]. Среднемноголетний расход взвешенных наносов составляет 0,13 кг/с; объём твёрдого стока в средний по водности год – 5,12 тыс. м³. На р. Демерджи случаются сели.

При выполнении работ по экологическому мониторингу велись инструментальные наблюдения – за состоянием дна (с 2018 г.) [16]. Дно водохранилища имеет U – образную форму с постепенным увеличением глубины к приплотинной части. Чаша углубляется равномерно от берега к середине, существенных перепадов глубин, островов, впадин и возвышенностей на дне не обнаружено. Промеры эхолотом по продольному и поперечному профилям и дальнейшее их сравнение с проектными отметками показали накопление ила на дне водохранилища толщиной до четырёх метров. В таблице 4 показаны результаты мониторинга за состоянием дна.

Таблица 4.
Результаты мониторинга дна Кутузовского водохранилища

Изменение, ΔZ, м					
1987-2017 гг.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	всего	в среднем за год
4,00	0,12	0,10	0,00	4,22	0,012

За 34 года эксплуатации водохранилища объём заиления составил 170 тыс. м³ (42,5% мёртвого объёма).

Кутузовское водохранилище расположено в горной местности в узкой долине с крутизной склонов до 30⁰. Склоны долины сложены аргиллитами, прикрытыми деллювиально-пролювиальными отложениями разной мощности, поросли лесом и кустарником. Длина береговой линии при НПУ – 1536 м. Её очертания повторяют форму рельефа долины р. Демерджи. Правый берег более крутой (до 32⁰); левый – более пологий (до 17⁰). Берега сложены тонкослоистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, подвержены влиянию волновой эрозии при колебаниях уровня воды в водохранилище. Имеет место оползание правого берега и разрушение левого берега. Берега покрыты древесно-кустарниковой растительностью.

В водохозяйственном паспорте отмечено, что при вводе водохранилища в эксплуатацию берегообрушения и размывы не наблюдались [10]. Однако со временем начали проявляться негативные процессы. К разрушению берегов приводят ежегодные колебания уровня воды при сработке и наполнении водохранилища, которые составляют 10 м. Расчётная высота волн может достигать 1,8 м, что также приводит к обрушению берегов [10]. При строительстве водохранилища были осуществлены противооползневые мероприятия для стабилизации существующих оползневых масс. Однако, в конце 1999 года годов после обильных дождей произошла активизация оползня по правому борту в сторону чаши водохранилища. Причиной послужило искусственное формирование террас на склонах чаши водохранилища. Общий ориентировочный объём грунтовых масс, затронутых активным оползнем, составлял около 500 тыс. м³. Для предотвращения сползания оползня было рекомендовано поддерживать в водохранилище объём воды не менее 0,8 млн.м³ с целью пригружения откосов, а сработка уровней не должна превышать 0,2 м в сутки.

Инструментальные наблюдения за берегами ведутся в шести контрольных точках, в том числе на оползневом склоне, с 2016 года. В среднем изменение береговой линии составило 0,15 м. Смещение оползня не выявлено.

Водоохранная зона Кутузовского водохранилища составляет 100 м от береговой линии при НПУ, поскольку длина р. Демерджи более 10 км [17]. Общая площадь водоохранной зоны равна 0,18 км². Экосистема водоохранной зоны включает залуженные участки, участки под кустарниковой растительностью, участки под древесной и древесно-кустарниковой растительностью (табл. 5).

Таблица 5.
Результаты мониторинга водоохранной зоны Кутузовского водохранилища

Залуженные участки		Участки под кустарниковой растительностью		Участки под древесной и древесно-кустарниковой растительностью		Хозяйственные и иные объекты	
км ²	%	км ²	%	км ²	%	км ²	%
0,036	20	0,008	4,6	0,136	75,4	0	0

За период ведения экологического мониторинга экосистема водоохранной зоны осталась без изменения. Густота эрозионной сети водоохранной зоны составляет 0,35 км/км². За время ведения мониторинга осталась без изменения.

Дополнительными инструментами при анализе состояния и мониторинге водохранилищ могут выступать геоинформационные методы исследования, позволяющие оперативно получать информацию о различных параметрах водохранилищ. В таблице 6 и на рисунке 3 приведены расчеты динамики изменения площади и длины береговой линии (периметра) зеркала Кутузовского водохранилища с весны 2019 года по весну 2021 года, когда территория Крымского полуострова испытывала большой дефицит водных ресурсов.

Таблица 6.
Изменение площади зеркала Кутузовского водохранилища Крымского полуострова за период с 07 апреля 2019 г. по 07 марта 2021 года

Дата	Площадь зеркала, га	Периметр, км
2019.04.07	9,10	1,40
2020.02.16	5,80	1,30
2020.03.17	6,50	1,42
2020.04.11	6,76	1,50
2020.05.11	6,19	1,50
2020.06.10	5,61	1,48
2020.07.05	6,08	1,44
2020.08.04	5,77	1,36
2020.08.29	5,39	1,30
2020.09.28	4,89	1,20
2020.10.13	4,80	1,20
2021.01.06	5,02	1,22
2021.03.07	5,84	1,30

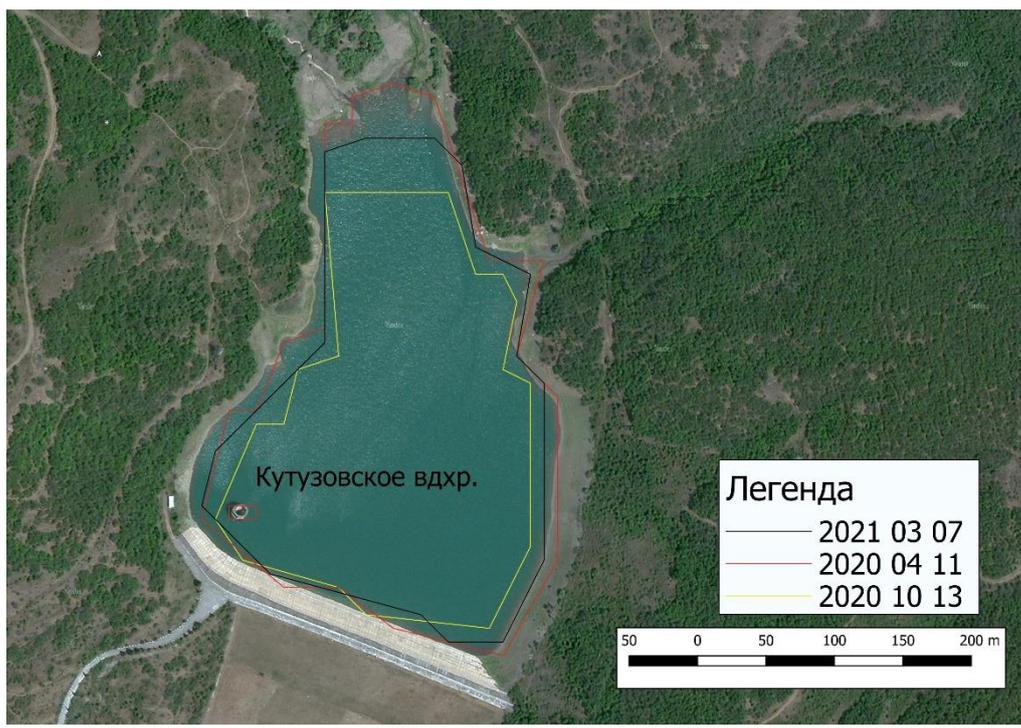


Рис. 3. Изменение площади Кутузовского водохранилища за 2020-2021 гг.

Согласно рисунку 3 и таблицы 6 наименьшее значение площади зеркала Кутузовского водохранилища зафиксировано осенью 2020 года, а затем постепенно начала увеличиваться.

ВЫВОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Кутузовского водохранилища эксплуатируется 34 года. По данным экологического мониторинга за дном водохранилища выявлено, что толщина ила превысила четыре метра.

Объём заиления установлен: 147,4 тыс.м³ в 2017 году; 163,6 тыс.м³ – в 2018 году; 170,0 тыс. м³ – в 2019 году. Исходя из мутности воды в р. Демерджи общий объём наносов за время эксплуатации водохранилища составил 174,1 тыс. м³; что совпадает с результатами мониторинга. Заиление составляет 44% от мёртвого объёма.

Мониторинг берегов позволил оценить интенсивность их разрушения в связи с развитием оползневых, обвальных и абразионных процессов, которые также приводят к заилению.

Предотвращение водохранилища от заиления является создание водоохраной зоны. Водоохранная зона Кутузовского водохранилища на 75,4% покрыта древесной и кустарниковой растительностью, что является хорошим показателем.

Заиление водохранилища уменьшает его полезный объём, поэтому необходимо проводить мероприятия, связанные с сохранением лесного покрова на склонах гор в пределах водосборной площади; закреплением действующих оврагов и горных склонов для уменьшения эрозионной деятельности водных потоков; берегоукрепительными работами в местах размыва и обрушения берегов; созданием лесных насаждений и залужения на оползневом участке.

Показана возможность использования географических информационных систем и космических снимков высокого разрешения применительно к мониторингу водных объектов, применение которого в дальнейшем позволит сократить затраты на полевые исследования.

Исследование частично выполнено в рамках темы НИР «Изучение пространственно-временной организации водных и сухопутных экосистем с целью развития системы оперативного мониторинга на основе данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий. Регистрационный номер: АААА-А19-119061190081-9».

ЛИТЕРАТУРА

1. Поверхностные водные объекты Крыма. Управление и использование водных ресурсов: справочник [Текст] / Сост.: Лисовский А.А., Новик В.А., Тимченко З.В., Губская У.А. – Симферополь: КРП «Издательство «Крымчупедгиз», 2011. – 242 с.
2. Тимченко, З.В. Водные ресурсы и экологическое состояние малых рек Крыма [Текст] / З.В. Тимченко. – Симферополь: ДОЛЯ, 2002. – 152 с.
3. Иванкова, Т. В. Современное состояние водообеспеченности Республики Крым и возможные дополнительные источники воды [Текст] / Т. В. Иванкова // Водоснабжение и санитарная техника. – 2019. – № 3. – С. 4-11.
4. Табунщик, В. А. Изменение площади зеркал водохранилищ естественного стока на территории Крымского полуострова (сравнение данных на начало апреля 2019 и 2020 года) [Текст] / В. А. Табунщик // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2020. – Т. 6. – № 4. – С. 181-190.
5. Kale, S. Shoreline change monitoring in atikhisar reservoir by using remote sensing and Geographic Information System (GIS) / S. Kale, D. Acarli // Fresenius Environmental Bulletin. – 2019. – Vol. 28, no. 5. – pp. 4329-4339.
6. Design of a Safety Monitoring and early Warning System for Cascade Reservoirs Based on Web-GIS Platform / [L.B. Li et al.] // Applied Mechanics and Materials. – Trans Tech Publications Ltd, 2013. – Т. 405. – pp. 2477-2483.
7. Liu, A. Remote sensing quantitative monitoring of soil erosion in three gorges reservoir area: A GIS/RUSLE – Based research / A. Liu, J. Wang, Z. Liu // Journal of Natural Disasters 2009. – Vol. 18, no. 4. – pp. 25-30.
8. Monitoring of dangerous shore processes of tsimlyansk reservoir using GIS-technologies / [G.I. Skripka, et al.] // InterCarto, InterGIS, 2020. – Vol. 26, no. 2. – pp. 253-263.
9. Zhou, J. Monitoring the cultivated slope land in the three gorges reservoir area based on remote sensing and GIS / J. Zhou, Q.Zhou, Z. Huang // Wuhan University Journal of Natural Sciences. – 2006. – Vol. 11, no. 4. – pp. 915-921.
10. Водохозяйственный паспорт. Кутузовское водохранилище. – Министерство мелиорации и водного хозяйства УССР: Украинский Южный государственный проектно-изыскательский институт «УКРЮЖГИПРОВОДХОЗ», 1986. (в Госкомитете РК)
11. Паспорт реки Демерджи. – Симферополь: Крымский государственный проектно-изыскательский институт «Крымгипроводхоз», 2005. – 100 с.
12. Правила эксплуатации Кутузовского водохранилища, 1987. – 100 с.
13. Технический проект. Кутузовское водохранилище для орошения в совхоз-заводе «Алушта» Крымской области. – Симферополь, 1978. – 100 с.
14. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.6. Украина и Молдавия. Вып. 4. Крым. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 344 с.
15. Пособие по определению расчётных гидрологических характеристик. – Л.: ГМИ, 1984. – 448с.
16. Р 52.24.788-2013. Рекомендации: Организация и ведение мониторинга водных объектов за состоянием дна, берегов, изменениями морфометрических особенностей, состоянием и режимом использования водоохраных зон, водохозяйственных систем и гидротехнических сооружений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.asgeo.ru/wp-content/uploads/2018/07/R-52.24.788-2013-Organizaciya-i-vedenie-monitoringa-vodnykh-obektov-za-sostoyaniem-dna-beregov-izmeneniyami-morfometricheskikh-osobennostey-sostoyaniem-i-rezhimom-ispolzovaniem.pdf>
17. Водный кодекс РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/
18. Позаченюк, Е.А. Современные ландшафты бассейна реки Ускут [Текст]/ Е.А.Позаченюк, З.В.Тимченко // Экономика строительства и природопользования. – 2017. – № 2 (63). – С. 39-49.

STATE ENVIRONMENTAL MONITORING AS A TOOL TO IDENTIFY THE MODERN
STATE OF THE WATER RESERVOIRS (ON THE EXAMPLE OF THE KUTUZOV
RESERVOIR, ALUSHTA, THE REPUBLIC OF CRIMEA)

Z. V. Timchenko ¹, V.A. Tabunshchik ²

¹V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation

² A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS (IBSS), Sevastopol, Russian Federation

Annotation. For the territory of the Crimean Peninsula, the problem of water scarcity is particularly acute, which has worsened since 2020. Reservoirs located in the Crimea and allowing to solve the problem of water scarcity, with their small number, are affected by both natural and anthropogenic environmental factors. In order to reduce the negative impact of external environmental factors on reservoirs in the Crimea, environmental monitoring is carried out, which allows you to quickly obtain data on their condition. The article presents the results of environmental monitoring of the Kutuzov reservoir since 2016. The history of the construction of the Kutuzov reservoir, as well as its main parameters are considered. Using remote sensing data and geoinformation modeling methods, data on the dynamics of the coastline of the Kutuzov reservoir and changes in the reservoir mirror area are presented.

Key words: water reservoir, monitoring, management, siltation, river bank, water protection zone

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

Щербакова М.А.¹, Осадчая Л.И.², Ничкова Л.А.²

¹ГУПС «Севтеплоэнерго»,
299011, г. Севастополь, Россия, ул. Людмилы Павличенко, 2,
e-mail: *eskovama2803@gmail.com*

²ФГАОУ ВО Севастопольский государственный университет,
299053, г. Севастополь, Россия, ул. Университетская, 33,
e-mail: *lila1809@mail.ru, nichkova@sevsu.ru*

Аннотация. Статья посвящена анализу проблем топливно-энергетического комплекса. Рассматриваются вопросы связанные с оптимизацией системы охлаждения оборотной технической воды промышленного предприятия в условиях резко-континентального климата. Установлено, что эксплуатируемая градирня должна соответствовать ряду требований – технических, эксплуатационных, экологических и др. Особое внимание уделяется эффективности и экологической безопасности градирен сухого типа для промышленных предприятий. Проведенный анализ показал, что градирни сухого типа имеют ряд преимуществ: они более компактны в своих размерах, расход воды меньше чем в испарительных градирнях, так как отсутствует испарение воды.

Ключевые слова: теплоэнергетика, модернизация, топливно-энергетический комплекс, градирни сухого типа, экологическая безопасность, система оборотной воды предприятия.

ВВЕДЕНИЕ

Топливо-энергетический комплекс – это значимая часть народного хозяйства, объединяющая в систему процессы, обеспечивающие добычу, транспортировку, переработку и потребление энергетических ресурсов. Наличие достаточного количества топливно-энергетических ресурсов напрямую влияет и обеспечивает жизнедеятельность государства в целом. Около 90% всей мировой энергии обеспечивается органическим топливом. Стремительно развивающаяся в XX веке промышленность, открытие новых месторождений полезных ископаемых, а также научно-технический прогресс вызвали объединения всех видов деятельности, связанных с добычей, производством и потреблением энергии, в единую систему [1, 8].

Состояние топливно-энергетического комплекса (ТЭК) определяет вектор развития промышленного производства, что обуславливает его непосредственное влияние на экономическую, социальную и экологическую сферу всего национального хозяйства. Сегодня функционирование ТЭК в России, являющееся важнейшей обеспечивающей системой промышленности, сопряжено с наличием определенных проблем в области добычи и распределения энергоресурсов, финансирования энергетической отрасли, а также формирования системы энергетической безопасности. В современных условиях их решение требует комплексного подхода, предполагающего эффективные преобразования во всех областях энергетики, включая теплоснабжение промышленных предприятий. Отечественная система теплоснабжения промышленных предприятий, как важнейшая составляющая организации производственного процесса, оказывает воздействие на формирование структуры издержек производства предприятий и, исходя из ее современного состояния, нуждается в трансформации и эффективном регулирующем воздействии для оптимизации затрат и повышения уровня конкурентоспособности.

Используемые сегодня методы теплоснабжения не всегда позволяют с высокой степенью эффективности обеспечивать теплоснабжение действующих, модернизируемых и строящихся промышленных предприятий. В силу этого все большее внимание сегодня уделяется поиску инструментов, обеспечивающих энергоэффективность, а также альтернативных способов организации систем теплоснабжения, к которым относится и электротеплоснабжение [2].

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Основные проблемы, которые испытывает теплоэнергетика сегодня, представлены в таблице 1.

На данный момент энергетические предприятия сталкиваются с острой необходимостью обеспечения экологически оправданных технологических решений с высоким уровнем безопасности, снижающим риск возникновения техногенных катастроф.

Таблица 1.
Проблемные зоны теплоэнергетики [3]

Проблема	Описание проблемы	Возможные пути решения
Износ основных фондов	<p>Оборудование устарело на 60-70%:</p> <ul style="list-style-type: none"> устаревшее оборудование генерации тепла, транспортировки и потребления; морально устаревшее и изношенное оборудование ТЭС и котельных, что вызывает низкий КПД при их работе, невозможность подключения к существующим источникам новых потребителей; велико количество аварий и утечек, конструкция теплопроводов устарела, изношены трубы, вследствие чего возникают высокие тепловые потери. <p>В России более половины коммунальных сетей уже исчерпало свой амортизационный срок. Изношенность сетей достигает 60-70%, а примерно 25-30% находится в аварийном состоянии.</p>	Необходимо менять минимум 10-12% труб, заменять устаревшее оборудование на энергоэффективное каждый год.
Кадровый вопрос	<ul style="list-style-type: none"> Нет программы, политики подготовки кадров. Выпускаемые специалисты имеют поверхностные знания. Должна быть техническая учеба на энергетических станциях. Сегодня только внедряется базовая практика. 	Практико-ориентированное обучение с применением оборудования, стендов.
Отсутствие стратегии развития отрасли	Тепловая энергетика в настоящий момент функционирует фактически без какой-либо системы долгосрочного планирования развития. Если раньше, в советское время, в рамках системы Госплана на годы вперед планировалось развитие мощностей, сетей и т.д., то с распадом прежней политической системы тепловая энергетика оказалась вынуждена практически 10 лет работать без какой-либо серьезной системы планирования развития.	Необходимо создание структуры, курирующей вопросы стратегического развития и планирования.
Тепло- и ресурсоснабжение	<p>Нерешенность проблемы сбережения тепла и энергоресурсов, требующихся для его производства, влечет за собой другие негативные явления, неблагоприятно сказывающиеся как на отрасли, так и на потребителе. Одна из них – рост тарифов. Существенной причиной роста тарифов на тепло являются тепловые потери, возникающие, главным образом, вследствие устаревшего и изношенного оборудования.</p> <ul style="list-style-type: none"> В России всегда внутренние цены на энергию были ниже мировых. Сроки окупаемости реализации энергосберегающих и энергоэффективных технологий в стране в 2-3 раза выше, чем в ЕС. Экономическая «нецелесообразность» внедрения дорогих энергоэффективных разработок предопределила технологическую отсталость и инвестиционную непривлекательность отрасли. 	Применение более низких в цене энергоэффективных разработок, срок окупаемости которых будет значительно ниже.

Одной из важнейших частей конструкций современных энергетических систем являются теплообменные устройства. Одним из элементов связи теплообменных систем с окружающей средой, являются градирни, с помощью которых осуществляется удаление продуктов тепловыделения в окружающую среду. Желание снизить энергозатраты на производство продукции часто оборачиваются выбросом вредных веществ в располагающиеся около промышленных районов места массового проживания людей со всеми вытекающими из этого негативными последствиями.

В последнее время особую значимость приобретает объединенная постановка экологических и технологических задач в связи с реконструкцией и заменой устаревшего оборудования. Возникает необходимость в изменении конструктивных недостатков действующего оборудования, как с точки зрения эксплуатационной безопасности, так и в связи с потребностью учета риска катастрофических последствий, связанных с выработкой ресурса работоспособности.

Все вышеупомянутое свидетельствует об актуальности модернизации градирен, приводящей к уменьшению энергозатрат и одновременно снижению эксплуатационных выбросов в окружающую среду.

Градирня представляет собой сооружение для охлаждения воды в оборотных системах водоснабжения, применяемых на промышленных предприятиях, атомных электростанциях и ТЭЦ. По способу передачи тепла атмосферному воздуху градирни классифицируют на (рис. 1):

- испарительные, в которых передача тепла от воды воздуху осуществляется в основном за счет испарения;
- сухие или радиаторные, в которых передача тепла происходит через стенки радиаторов за счет теплопроводности и конвекции;
- смешанные, в которых передача тепла осуществляется за счет испарения, теплопроводности и конвекции [4].

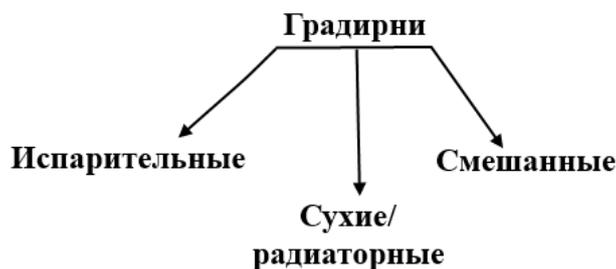


Рис. 1. Классификация градирен по способу передачи тепла атмосферному воздуху

Оросительные башенные градирни состоят чаще всего из системы, подающей воду, оросителя и резервуара для охлажденной воды.

Сухой охладитель необходим на производстве для охлаждения теплоносителя за счет окружающей среды. Применяется в охлаждении технологических процессов, когда требуемая температура выше температуры окружающего воздуха, что позволяет максимально эффективно использовать температуру окружающего воздуха для охлаждения оборудования. Вентиляторная градирня энергоэффективна, экономична в эксплуатации и пользуется спросом на предприятиях промышленности.

При установке водоохлаждающего оборудования необходимо исходить из климатических условий региона. Сухую градирню рекомендуется устанавливать в регионах, где среднесуточная температура в среднем за год имеет низкие показатели. Это объясняется эксплуатационными характеристиками оборудования. Вентиляторная сухая градирня способна охладить жидкость на 2-3 °С ниже окружающего воздуха.

Устройство сухой градирни следующее: внутри корпуса размещен закрытый теплообменник, по которому циркулирует вода. Обмен тепловой энергии происходит за счет потока воздуха, поступающего от вентилятора.

В сухих градирнях используются радиаторы из меди или алюминия, что приводит к более интенсивному тепломассообмену и охлаждению воды, которая в дальнейшем подводится к деталям котла [5].

Смоделируем следующую ситуацию. Для промышленного предприятия, расположенного в резко-континентальном климате, требуется устройство градирни. Перед руководством организации стоит вопрос, какой вид градирни использовать: оросительную или сухую. Исходные данные и общие характеристики оросительной и сухой градирни представлены в таблице 2.

Таблица 2.
Исходные данные и характеристики градирен

Исходные данные / характеристика	Оросительная градирня	Сухая градирня
Общий объем охлаждаемой воды	144,7 т/ч	
Поверхность теплообмена	350,3 м ²	351,37 м ²
Средняя разность между теплоносителями	16,7 °С	13 °С
Площадь градирни	2014 м ²	225 м ²
Расход воздуха	2193 м ³ /с	57,07 м ³ /с

Исходя из данных представленных в таблице 2 можно сделать вывод, что сухая градирня несмотря на меньшие размеры не уступает в производительности оросительной градирне, обслуживание такой градирни выходит дешевле, в градирнях сухого типа помимо воды можно охлаждать другие жидкости (раствор гликоля, масло и др.) [6, 7].

Для модернизации испарительной был произведен тепловой расчет, результаты которого представлены в таблице 3.

Таблица 3.
Результаты теплового расчета

Наименование параметра	Обозначение	Результат
Тепловая нагрузка	Q , кВт	48 339,29
Удельный тепловой поток	q , Вт/м ²	13 757,29
Поверхность теплообмена	F , м ²	351,37
Средняя разность между теплоносителями	$\Delta t_{ср}$, °С	286,61
Гидравлическое сопротивление для трубного пространства	ΔP , Па	145,57
Коэффициент местных сопротивлений	k	2,32
Объемный расход воды	G , м ³ /с	40,32

Установка новой градирни производится на базе старого бассейна испарительной градирни, поэтому при проектировании новой градирни учитывался данный момент. Высота новой градирни значительно меньше, поэтому стоимость каркаса будет значительно ниже, чем стоимость каркаса для испарительной градирни. Спроектированная в ходе работы градирня сухого типа представлена на рисунке 2.

В целом, сухие градирни рекомендуется использовать в следующих случаях:

- при необходимости охлаждения теплоносителя без его контакта с внешней средой;
- при невозможности обеспечения постоянной подачи новой воды, которая теряется в результате уноса;
- когда вместо воды в качестве хладагента используется этиленгликоль или другая токсичная жидкость;
- при необходимости охлаждения жидкости с высокой температурой.

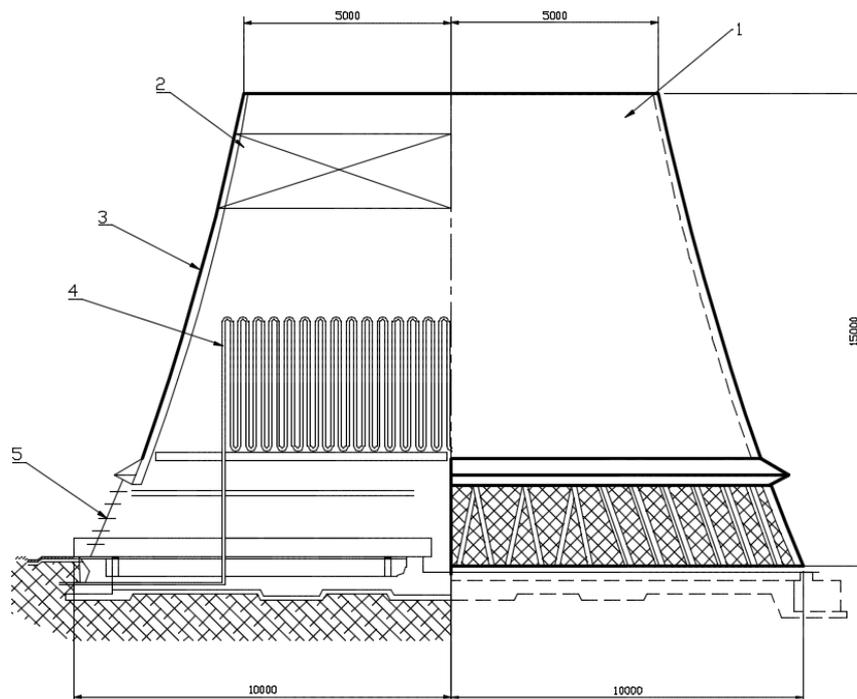


Рис. 2. Проект «сухой» градирни

1 – башня, 2 – вентилятор, 3 – обшивка, 4 – трубы, 5 – окно для входа воздуха

В регионах, с низкой обеспеченностью водой, в выборе между системами охлаждения сухого и испарительного типа, кроме воздействия на окружающую среду, существенным фактором становится соображения экономического плана.

При применении градирен сухого типа не происходит испарение теплоносителя (воды), потому что он циркулирует по замкнутому контуру и, следовательно, он не загрязняется, не требует после охлаждения дополнительной очистки. Применение сухой градирни не приводит к химическому загрязнению и повышению влажности воздуха.

Преимущества установки сухой градирни можно свести к следующему:

- простота конструкции и проведение монтажных работ сухой градирни в проектируемую и уже действующую систему охлаждения;
- использование в работе широкого спектра жидкости;
- эксплуатация при отрицательных температурах в сочетании с такими теплоносителями как антифриз (раствор этилен или пропиленгликоля);
- наличие замкнутого контура в сухой градирне освобождает от необходимости очистки воды;
- наличие замкнутого контура снижает уровень испарения жидкости;
- компактная конструкция, минимальное сервисное обслуживание сухой градирни.

К недостаткам сухой градирни следует отнести невозможность использования воды в качестве теплоносителя при отрицательных температурах воздуха. Жидкости внутри теплообменника при минусовых температурах замерзают, поэтому следует использовать антифриз.

ВЫВОДЫ

В ходе проведенного анализа состояния части системы технического водоснабжения предприятия, где для охлаждения технической воды установлены оросительные башенные градирни рассматривалась возможность замены оросительной градирни на сухую. Данное решение целесообразно, так как рассматриваемый объект находится на территории с резко континентальным климатом и в суровые морозы техническая оборотная вода может замерзнуть, но при использовании градирни сухого типа можно этого избежать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Топливо-энергетический комплекс [Интернет ресурс]/ – режим доступа: <https://neftegaz.ru/tech-library/energoresursy-toplivo/505736-toplivno-energeticheskiy-kompleks-tek/>
2. Кузьмина, М. А. Повышение эффективности работы градирен и особенности теплообмена в тепловых трубах [Текст] / М. А. Кузьмина, И. В. Семенова // Вестник российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева: гуманитарные и социально-экономические исследования. – 2015. – №8 (том 2). – С. 157-162.
3. Перспективы развития теплоэнергетики в России [Интернет ресурс]/ – режим доступа: <http://www.energsovet.ru/stat641.html>
4. Гладков, В. А. и др. Пособие по проектированию градирен (к СниП 2.04.02-84). ВНИИ ВОДГЕО Госстроя СССР. – М: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 190 с.
5. Ляховецкая-Токарева, М. М. Способы рационального использования градирен [Текст] / М. М. Ляховецкая-Токарева // Вестник Приднестровской государственной академии строительства и архитектуры. – 2015. – №3 (204). – С. 36-43.
6. Иванов, В. Б. Новые технологии охлаждения жидкостей [Текст] / В. Б. Иванов // Энергобезопасность и энергосбережение. – 2009. – №2. – С. 25-28.
7. Изаак, С. А. Потенциал ресурсосбережения на ТЭЦ при применении сухих градирен [Текст] / С. А. Изаак, Голюк М. О. // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительные технологии. – 2019. – С. 537-544.
8. Сигора, Г.А. Проблемы обеспечения экологически безопасного состояния в рекреационных зонах г. Севастополя [Текст]/ Г.А.Сигора, Т.Ю. Хоменко, Л.А. Ничкова // Экономика строительства и природопользования. – 2020. – № 2 (75). – С. 124-132.

ENSURING ENERGY AND ENVIRONMENTAL SAFETY DURING THE MODERNIZATION OF HEAT POWER INDUSTRIES

Shcherbakova M.A.¹, Osadchaya L.I.², Nichkova L.A.²

¹GUPS “Sevteploenergo”, 299011, Sevastopol, Russia, st. Lyudmila Pavlichenko, 2,
e-mail: eskovama2803@gmail.com

²FGAOU VO Sevastopol State University, 299053, Sevastopol, Russian Federation, st. Universitetskaya 33,
e-mail: lila1809@mail.ru, nichkova@sevsu.ru

Annotation. The article is devoted to the analysis of the problems of the fuel and energy complex. The issues related to the optimization of the cooling system of the circulating technical water of an industrial enterprise in a sharply continental climate are considered. It has been established that an operating cooling tower must meet a number of requirements – technical, operational, environmental, etc. Particular attention is paid to the efficiency and environmental safety of dry-type cooling towers for industrial enterprises. The analysis showed that dry-type cooling towers have a number of advantages: they are more compact in size, water consumption is less than in evaporative cooling towers, since there is no water evaporation.

Key words: heat power engineering, modernization, fuel and energy complex, dry cooling towers, environmental safety, plant's circulating water system.

ОСНОВЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ТЕРРИТОРИЙ КРЫМА

Бакулина М.В.¹, Борбот И.И.²

¹ Институт «Академия строительства и архитектуры» ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, 295050, г. Симферополь, ул. Киевская, 181, e-mail: bmw090969@yandex.ru

² Институт «Академия строительства и архитектуры» ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, 295050, г. Симферополь, ул. Киевская, 181, e-mail: pust_iren@mail.ru

Аннотация. В данной статье предлагается рискологический подход к созданию системы управления водоснабжением территорий районов Крыма, основанный на комплексном использовании основных положений теории риска, теории возможностей, экспертных АГИС-технологий. Создаваемая инновационная модель управления водопользованием Крыма должна учитывать возможность воздействия негативных природно-техногенных факторов на качественные и количественные показатели воды в поверхностных и подземных источниках и последствий этого воздействия на население, хозяйственную деятельность и экология оцениваемых территорий.

Ключевые слова: риск, поражаемость, последствия.

ВВЕДЕНИЕ

Исторически экономическое развитие Крыма всегда осложнялось недостаточной водностью его территории. До недавнего времени на полуострове существовало два основных варианта получения пресной воды, которая при соответствующей подготовке могла использоваться для питьевых и хозяйственных нужд – вода из крупных водохранилищ естественного сброса (поверхностных – 55%, подземных – 40%) и днепровская вода, подаваемая в Крым через Северо – Крымский канал. При работе Северо – Крымского канала потребление воды составляло примерно 0.8 км³ в год, хотя по данным Департамента государственной политики и регулирования в области ресурсов Минприроды России потребность Крыма составляет около 2 км³ в год. Статистика показала, что основными статьями расходования водных ресурсов в это время являлись: мелиоративное орошение, на которое в сумме с сельскохозяйственным водоснабжением приходилось до 72%, хозяйственно бытовые нужды, в том числе на питьевые цели – порядка 18%, для обеспечения промышленности – 9%. С перекрытием Северо – Крымского канала гидрогеологическая обстановка в Крыму в очередной раз резко изменилась в худшую сторону. В настоящее время прекращение подачи воды через Северо – Крымского канал только частично компенсируется интенсивным совместным использованием ограниченных запасов пресной воды поверхностных и подземных водохранилищ, что также негативно сказывается на гидрогеологической обстановке и может привести к непоправимым социальным и экологическим последствиям.

Неоднократно принимаемые, в большинстве своем противоречивые политические и технические решения по изменению видов хозяйственной деятельности и управлению существующей системой водообеспечения полуострова Крым привели к тому, что в настоящее время, практически отсутствует единый концептуальный подход к решению данной проблемы [2]. Более того отсутствуют систематизированные научно – обоснованные статистические данные, на основе которых можно оценивать, прогнозировать и управлять последствиями опасных гидрогеологических процессов, связанных с изменением климата и ростом антропогенной нагрузки.

Проблема нехватки пресной воды, в последнее время, в связи с интенсивным развитием различных, в том числе новых для территорий Крыма видов хозяйственной деятельности стала весьма актуальной и в определенной степени затрагивающей интересы многих районов страны.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ; МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОВ

До настоящего времени исследования, связанные с совершенствованием систем эксплуатации, ограниченных резервов пресной воды в Крыму были сосредоточены на картографировании факторов «статической защищенности» водоносных горизонтов, причем во

внимание брались, в основном, различные аспекты геологического строения, природно-климатических условий (мощность зон аэрации, наличие глин в составе горных пород, выпадение осадков, техногенная нагрузка и др.) [1]. Для описания процессов проницаемости воды через грунты использовались сложные математические модели – уравнения, которые содержат большое количество трудно определяемых параметров таких как, например, коэффициенты влагопереноса, фильтрации, молекулярной диффузии, конвективной диффузии, катионного обмена, растворения и др. Как показали проведенные исследования большинство перечисленных параметров практически невозможно сгруппировать в критерий статистического представления и использование в системах управления водопользованием [2]. С целью определения масштабов и последствий воздействия негативных природно-техногенных факторов на ограниченные запасы воды в источниках Крыма на текущий момент времени, предлагается сконцентрировать усилия не на использовании процессов взаимодействия воды с загрязненными почвами, грунтами и воздухом, а оценивать реально существующие последствия этих процессов на проживающее население, хозяйственную деятельность и окружающую среду. Такой подход значительно упрощает достижение поставленной цели, так как сводится к организации и проведению автоматизации проведения мониторинговых работ по определению поражаемости водных ресурсов и последствий загрязнения и снижения водности источников [3, 6].

ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью исследования является обоснование внедрения в систему водоснабжения Крыма единой рискологической модели управления, в основе которой лежит использование интегрального критерия гидрологического риска. Данный критерий позволяет оценить возможность (вероятность) возникновения негативных природно-техногенных факторов, связанных с поражением поверхностных и подземных запасов пресной воды, с учетом материальных, социальных и экологических последствий для населения, объектов хозяйственной деятельности и окружающей среды.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

Принятие риско-ориентированного подхода позволяет использовать единый формат, с помощью которого можно давать количественную оценку текущего состояния воды в водозаборах на территориях с различным климатом, ландшафтом, свойствами почво-грунтов, а в совокупности с экспертными АГИС-технологиями прогнозировать последствия от использования альтернативных методов ведения хозяйственной деятельности и на этой основе вырабатывать адекватные управленческие решения по обеспечению устойчивого водоснабжения территорий [4,5].

Для информационно-аналитической поддержки принимаемых управленческих решений по повышению безопасности водоснабжения при воздействии негативных природно-техногенных факторов, предлагается использовать рискологическую модель вида:

а) для оценивания рисков жизнедеятельности:

$$R_{SH}^r(W_{пт}) = P_{SH}(W_{пт}) * V_{SH}(W_{пт}) \quad (1)$$

где R_{SH}^r – интегральный критерий гидрологического риска, характеризующий возможность воздействия негативных природно-техногенных факторов на состояние имеющихся ограниченных запасов пресной воды в источниках на оцениваемой территории S и последствия этого воздействия на проживающее население;

$P_{SH}(W_{пт})$ – возможность (вероятность) проявления на территории S негативных природно-техногенных факторов, приводящих к поражению воды в источниках, определяемая зависимостью:

$$P_{SH}(W_{пт}) = P(k) * P(v) \quad (2)$$

где $P(k)$ – возможность ухудшения качественных показателей воды (превышение ПДК);

$P(v)$ – возможность снижения водности источника.

В качестве ПДК воды, предназначенной для различных видов ее использования, чаще всего принимают уровень, соответствующий классу «чистой» воды. Принятие соответствие классов

качества воды от уровня загрязнения определяется индексом загрязнения воды (ИЗВ). Классы состояния источников воды по водообеспеченности определяются индексом водности источника (ИВИ) на основании суточных норм потребления.

$V_{SН}(W_{пт})$ – временная поражаемость населения, что определяется вероятностью оказаться на территории S во время подачи воды из источников низкого качества и в недостаточном количестве.

Б) для оценивания рисков водоснабжения при ведении альтернативных видов хозяйственной деятельности:

$$R_{Sx}^r(W_{пт}) = P_s(W_{пт}) * Q_x(W_{пт}) \quad (3)$$

где R_{Sx}^r – интегральный критерий гидрологического риска, характеризующий возможность воздействия негативных природно-техногенных факторов на состояние имеющихся ограниченных запасов пресной воды в источниках на оцениваемой территории S с учетом экономических, социальных и экологических последствий этого воздействия для объектов хозяйственной деятельности;

$Q_x(W_{пт})$ – суммарный коэффициент, учитывающий особенности природно-техногенных условий развития хозяйственной деятельности на рассматриваемых территориях Крыма, определяемый зависимостью вида:

$$Q_x(W_{пт}) = \sum a_i x_i \quad (4)$$

где a_i – коэффициент значимости (весовой множитель) i-той расчетной природно-техногенной системы для соответствующего альтернативного вида хозяйственной деятельности для территорий Крыма (дорожное строительство, земледелие, лесо-эксплуатация, рекреация);

x_i – суммарная оценка i-той расчетной природно-техногенной системы, формирующей состояние и режим поверхностных и подземных источников воды (климатосистема, литосистема, социосистема, техносистема).

Выбор приоритетных показателей, характеризующих состояние природно-техногенных условий на рассматриваемой территории и статистическая обработка специальных исследований, связанных с экспериментальными замерами происходящих сложнейших процессов в источниках воды, невозможны без использования современных экспертных АГИС-технологий обработки картографического материала и метода бального сведения многочисленных и разнообразных показателей. Использование бальных показателей это один из немногих способов унификации количественного выражения природно-техногенных, экономических, социальных и экологических показателей, причисляемых в своем большинстве, к разряду «качественных». В числе основных технологических сложностей использования АГИС-технологий для управления водными ресурсами является необходимость создания электронных карт водной обстановки. При этом возможны различные варианты насыщения карт поражаемости источников водоснабжения.

Анализ разных вариантов картографических оценок, влияющих на поражаемость водных ресурсов, свидетельствует, что отбор и группировка факторов x_i целесообразно выполнять в показателях, которые несут в той или иной степени физическую сущность природного и техногенного влияния на состояние качества и водности источников, т.е. на состав веществ и динамику процессов накопления и расходования воды. Реализация поставленной цели достигается определением необходимого перечня параметров, показателей и характеристик, без учета которых невозможно выполнение оценок состояния водных ресурсов; формирование структуры баз данных; опытного пополнения фактографической составляющей базы данных относительно состояния качественных и количественных показателей водной среды под влиянием ведения различных видов хозяйственной деятельности на территориях районов Крыма.

Таким образом, в процессе выполнения исследований по созданию компьютерной базы фактографических и картографических данных для оценок влияния различных видов хозяйственной деятельности на состояние запасов пресной воды в источниках, должны быть разработаны структуры баз данных и подготовлены входные формы; осуществлен сбор фактических материалов для изучения условий водоснабжения на территориях при различных видах существующих и прогнозируемых видов хозяйственной деятельности в процессе использования или прекращения

использования водных ресурсов; разработан алгоритм использования баз данных для анализа водной обстановки и выработки адекватных управленческих решений, как в обычных условиях, так и в случае возникновения кризисных ситуаций.

При разработке электронных карт необходимо учитывать, что воздействие опасных природно-техногенных факторов на системы водоснабжения в современных условиях происходит относительно быстро и существенно, поэтому разрабатываемые управляющие действия должны вырабатываться в короткие промежутки времени, после которых еще имеет смысл их реализации. Предупредительный характер этих действий может обеспечить принцип управления на основе прогнозов риска. Этот принцип требует, чтобы управляющие действия вырабатывались на основе как текущих данных, так и возможных состояний качественных и количественных характеристик воды в источниках (водозаборах), характеризуемых критерием риска. Кроме того, в условиях значительной неопределенности при разработке инновационной модели управления водными ресурсами Крыма целесообразно воспользоваться методом промежуточных целей.

Реализация этого метода заключается в разбивке периодов наблюдения за состоянием подаваемых водных ресурсов в системы водоснабжения на ограниченное число интервалов, на протяжении которых последовательно реализуется промежуточные меры, направленные на снижение интегрального критерия риска водоснабжения территории.

ВЫВОДЫ

Реструктуризация системы управления водной безопасностью территорий районов Крыма, концептуальные подходы к которой предложены в данной статье, требуют четко основанного на современных технологиях информационного обеспечения для оперативного принятия административных решений по управлению гидрологическими рисками на объектном, местном и республиканском уровнях, что позволит дальнейшее безопасное экономическое развитие территорий в условиях кризисного водообеспечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Князев, Б.М. Проблемы водоснабжения на Крымском полуострове и поиск их решения [Текст] // Б.М. Князев, С.Д. Исаев // Мелиорация и водное хозяйство. – 2014. – № 3. – С. 2 -6.
2. Ошкадер, А. В. Оценка гидрогеологического риска на территории Керченского полуострова [Текст] / А.В. Ошкадер, Л. Е. Подлипенская // Анализ, прогноз и управление природными рисками в современном мире : материалы 9 – й международной научно – практической конференции « Геориск – 2015» - № 2/ отв. Ред. В. И. Осипов. – М. : РУДН, 2015. – С.286 – 291.
3. Белоусова, А. П. Качество подземных вод: современные подходы к оценке [Текст] / А.П. Белоусова. – М.: Наука, 2001. – 340 с.
4. Стоянов, В .У. Риски развития территорий Республики Крым при ограниченном ресурсе пресной воды [Текст] / В .У. Стоянов, М. В., Бакулина, В. В. Стоянов // Инновационное развитие экономики: материалы 23 международной научно – практической конференции , г. Алушта, 10 – 14 сентября 2018 г. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ» , 2018. –С. – 70 -75.
5. Стоянов, В.У. Прогнозно – рискологическая система мониторинга состояния водоснабжения в Республике Крым. [Текст] / В .У. Стоянов, М. В., Бакулина, В. В. Стоянов // Инновационное развитие экономики: материалы 24 международной научно – практической конференции, г. Алушта 16 – 20 сентября 2019 г. — Симферополь: ИТ «АРИАЛ» , 2019. –С. 40 – 46.
6. Иваненко, Т.А. Повышение водообеспеченности территорий северо-восточного Крыма [Текст] / Т.А. Иваненко, Т.В. Лагунова // Экономика строительства и природопользования. – 2020. – № 2 (75). – С. 101-107.

BASES OF INFORMATIZATION OF WATER SECURITY MANAGEMENT OF CRIMEA TERRITORIES.

Bakulina M. V.¹, Borbot I.N.²

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea

Annotation. This article proposes a riskological approach to the creation of a water supply management system for the territories of the Crimean regions, based on the integrated use of the main provisions of the risk theory, the theory of possibilities, and expert AGIS technologies. The created innovative model of water use management in Crimea should take into account the possibility of the impact of negative natural and technogenic factors on the qualitative and quantitative indicators of water in surface and underground sources and the consequences of this impact on the population, economic activity and the ecology of the assessed territories.

Keywords: risk, stricken, consequences.

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПОДХОДОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ КОРМОВ В АКВАКУЛЬТУРЕ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СХЕМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Шайхиев И.Г.¹, Свергузова С.В.², Сапронова Ж.А.³

¹Казанский национальный исследовательский технологический университет, 420015, г. Казань, ул.К.Маркса, 68, e-mail: ildars@inbox.ru

²Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46, e-mail: pe@intbel.ru

³Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46, e-mail: sapronova.2016@yandex.ru

Аннотация. Обобщены сведения из зарубежных литературных источников о возможности выращивания атлантического лосося (*Salmo salar*) с включением в рационы кормов высушенной и/или обезжиренной биомассы личинок мухи «Черная львинка» (*Hermetia illucens*). Приведены краткие данные о физиологии и жизненном цикле названного насекомого, а также содержание белков и жирных кислот. Показано, что мука из высушенной биомассы личинок насекомого содержит большое количество аминокислот и жирных кислот. Кратко приведены сведения о влиянии муки из личинок насекомых на увеличение массы молоди и взрослых особей атлантического лосося, усвояемость сухого вещества корма, органолептические показатели филе рыб, аминокислотный и жирнокислотный состав и другие показатели при замене рыбной муки и соевого шрота полностью или частично мукой из личинок *Hermetia illucens*. Сделан вывод, что включение муки из биомассы насекомого в определенных пропорциях положительно сказывается на росте и жизнедеятельности рыб вида *Salmo salar*, однако, существуют пределы для включения в рацион питания. Также обобщены литературные сведения о возможности использования в рационе кормов для выращивания лососей биомассы криля, приведены кратко сведения об его объемах образования и составе.

Ключевые слова: аквакультура, лосось атлантический, рацион питания, мука из личинок *Hermetia illucens*, криль.

ВВЕДЕНИЕ

Растущий мировой спрос на продукты питания однозначно связан с ростом народонаселения на планете. Прогнозируется, что к 2050 году численность населения мира, с учетом настоящей тенденции увеличения численности людей, составит несколько менее 10 миллиардов человек [1]. Данное обстоятельство, несомненно, создаст определенные трудности в области охраны окружающей среды, обеспечения продуктами питания и пресной водой и, в целом, для рационального природопользования.

Рыбы и другие морепродукты оказывают существенное влияние на рацион питания людей, оказываясь в некоторых регионах Земли основными источниками пищи. К сожалению, интенсивный вылов рыб и морепродуктов привел к истощению последних и снижению их биомассы в Мировом океане. Данное обстоятельство привело к интенсивному развитию в мировом масштабе такой производственной отрасли, как аквакультура – выращивание морепродуктов в искусственных условиях [2]. Как указывается, объем выращивания рыб в условиях аквакультуры в настоящее время превышает объем биомассы вылавливаемой рыбы в Мировом океане. Указывается, что в настоящее время 52 % потребляемой человечеством рыбы, выращено в условиях аквакультуры [3].

К наиболее массовым породам рыб, выращиваемых в аквакультуре, относятся карпы и сазаны (45 %), лососевые (8,4 %), тилапия (8,1 %) [4]. Из лососевых наибольшее количество выращиваемых особей относится к виду атлантический лосось или семга (*Salmo salar*) – вид лососёвых рыб из рода лососей семейства лососевых (*Salmonidae*) [5]. Один из ценнейших промысловых видов среди лососей. Проходная рыба, живет в море или крупных озерах, а для икрометания входит в реки. Вид распространен в северной части Атлантического и западная часть Северного Ледовитого океанов, откуда входит в реки Европейского и Американского побережий. В России входит в реки Балтийского, Баренцева и Белого морей, на восток до реки Кары, в больших озерах образует пресноводную форму. Семга может достигать длины 150 см и массы 40 кг. Является объектом искусственного воспроизводства в аквакультуре.

Наибольшее количество семги в искусственных условиях разводится в Норвегии, что объясняется природными условиями страны. В частности, стоит отметить, что решающим фактором

является омывание северных берегов Скандинавского полуострова теплым течением Гольфстрим. Указывается, в частности, что в 2016 году в Норвегии всего было произведено в аквакультуре 1252573 т лосося, производство филе рыбы оценено в 814172 т [6]. Ранее, основным источником в рационе для кормления рыб была рыбная мука, получаемая из малоценных видов рыб и отходов от переработки последних. Так, в 1990 г содержание белков и жиров в рыбной муке в составе кормов для выращивания лосося составляло 65,4 % и 24 %, соответственно [6]. В последующем, продукты растительного происхождения, в основном соевый шрот, в значительной степени заменили более дорогостоящую рыбную муку из-за сокращения выловов «дикой» рыбы в морях и океанах, при поддержании оптимального объема производства рыбы [7]. В результате стоимость производства рыбы была значительно снижена. Показано, что в 2016 году только 14,5 и 10,4 % белков и жиров в рационе кормов атлантического лосося были в составе рыбной муки, а 40,3 и 20,2 % - в составе соевой муки, соответственно [6]. Т.е., произошла замена большей части рыбной муки в рационах семги растительным шротом и соевой мукой.

В последнее время интенсивно развивается инновационное направление в аквакультуре – использование биомассы различных насекомых в рационах для выращивания рыб, в том числе и лососевых [8-14]. Рекомендовано использование в качестве добавок в кормовые смеси для выращивания рыб в аквакультуре 7 видов насекомых: личинки и/или куколки двукрылой (*Hermetia illucens*) и домашней мухи (*Musca domestica*), личинки мучного червя (*Tenebrio molitor*), саранча и кузнечики (*Acrididae*), сверчки (*Gryllidae*) и катидиды (*Tettigoniidae*), куколки тутового шелкопряда (*Bombyx mori*) [13, 15].

Как показывает анализ зарубежных источников, наибольшее количество публикаций посвящено выращиванию семги с использованием в качестве компонента рационов муки из личинок мухи вида *Hermetia illucens* – крупной мухи из семейства львинковых (*Stratiomyia chamaeleon*). В России данный вид носит название «Черная львинка», за рубежом – «Черный солдат» [16].

Жизненный цикл мух *Hermetia illucens* включает несколько фаз развития. Взрослые особи мухи спариваются на третий день жизни после вылупления из куколок и уже через несколько дней самка откладывает 600-800 яиц во влажный органический субстрат. В качестве последнего возможно использование навоза животных [16-19], куриного помета [19, 20], пищевых отходов [21-23], отходов от переработки сельскохозяйственного сырья [23, 24] и др.

Через несколько дней из яиц вылупляются личинки размерами до 5 мм, которые развиваются в течение 14-20 дней в зависимости от условий окружающей среды. За этот отрезок времени личинки *Hermetia illucens* усиленно усваивают органический субстрат, наращивая свою биомассу и увеличивая свои размеры до 30 мм в длину, до 6 мм в ширину. Выявлено, что личинки Черной львинки могут утилизировать более 50 % органического субстрата, превращая его в ценное удобрение. Когда личинки достигают финальной стадии развития, они превращаются в предкуколок, последние окукливаются и из них впоследствии выводятся взрослые особи мух и жизненный цикл повторяется.

Отличительной чертой личинок *Hermetia illucens* является их состав, который состоит из сырого белка, жирных кислот, хитина и др. Указывается, что сухое вещество личинок на 32-40 % состоит из белков и на 13-42 % - из жиров в зависимости от субстрата, на котором они развивались [25-27]. В составе белков личинок *Hermetia illucens* содержатся такие аминокислоты как аргинин, гистидин, лейцин и изолейцин, лизин, фенилаланин, тирозин, валин и другие [28], а также такие кислоты как лауриловая, миристиновая, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, ленолевая, ленолеиновая и др. [29]. Указывается, что личинки *Hermetia illucens* содержат в своем составе витамин Е и некоторые минеральные соединения [30]. Точный состав макроэлементов и микроэлементов может быть изменен путем изменения состава субстрата.

Данное обстоятельство делает высушенную биомассу личинок *Hermetia illucens* весьма питательной, способной заменить, в частности, рыбную муку при кормлении и выращивании рыб в аквакультуре, в том числе и атлантического лосося.

В частности, проводилось откармливание мальков лосося массой 2,8±0,1 г. диетой, состоящей из концентратов соевого и кукурузного белка в соотношении 70:30 путем замены 100, 200 или 300 г/кг эталонной смеси мукой из *Hermetia illucens*. Выявлено, что молодь лосося, которая откармливалась кормом, содержащим 20 % муки из личинок *Hermetia illucens*, показали аналогичные показатели роста с особями, питавшихся контрольной диетой. Сделан вывод, что

включение муки из личинок Черной львинки в количестве 200 г/кг в рацион для питания молоди атлантического лосося, перспективно в качестве дополнительного источника белка в низкокалорийной муке из растительных компонентов [31].

Исследовано влияние замены 6,25 %, 12,5 % и 25 % белков в коммерческой смеси гранулами из муки личинок *Hermetia illucens* или пастой из личинок насекомого, консервированной с использованием муравьиной кислоты, на рост, потребление корма и усвояемость питательных веществ у атлантического лосося (*Salmo salar*) [32]. Выявлено, что добавление муравьиной кислоты в пищевую композицию снижало вкусовые качества корма, что уменьшало его потребление, способствуя снижению роста рыб. Отмечено, что при увеличении доли гранул в составе корма, наблюдается снижение усвоения белков и липидов и увеличение усвоения крахмала. Предполагается, что данное обстоятельство связано с повышением содержания азота в хитине, который имеет низкую усвояемость у атлантического лосося [32]. Обработка личинок *Hermetia illucens* для удаления хитина привела к увеличению показателя роста рыб [33]. Также выявлено, что добавка пробиотических бактерий с мукой из личинок насекомого, приводит к увеличению массы лососей [33].

Группу экспериментальных лососей в течение 8 недель кормили типичной диетой, содержащей рыбную муку и соевый белковый концентрат в соотношении 1:1, а также рыбий жир и растительное масло в соотношении 1:2, в которой 85 % белка заменялись на муку из личинок насекомых, а растительное масло заменялось на масло из личинок *Hermetia illucens* [34]. Определено, что наличие муки из личинок Черной львинки в рационе лососей не изменяло потребление корма и содержание липидов в организме рыб. Несмотря на высокое содержание насыщенных жирных кислот в рационах на основе насекомых, коэффициенты переваримости всех жирных кислот были высокими [35].

Выявлено, что замещение рыбной муки высушенной биомассой личинок не ухудшает качество филе лосося [36]. Кроме того, зафиксировано увеличение содержания полиненасыщенных жирных кислот в составе филе лососей из экспериментальной группы [37]. Также оценены характеристики филе *Salmo salar* после 16-ти недельного кормления диетой, содержащей замену рыбной муки на 33 %, 66 % и 100 % мукой из личинок *Hermetia illucens*. Определялось содержание тяжелых металлов, мышьяка, диоксинов, микотоксинов, пестицидов, которое показало, что все концентрации анализируемых соединений в кормах и филе ниже максимальных уровней требований Евросоюза [38].

Так же определено, что замена рыбной муки в рационе рыб мукой из личинок *Hermetia illucens* не влияет на состояние кишечника атлантического лосося [39].

Найдено, что замена рыбной муки и соевого концентрата на белок насекомых, значительно увеличивало, как гепатосоматический, так и висцеральный соматический индекс атлантического лосося. На протеиназную активность в кишечнике рыб не влияло диетическое включение личинок *Hermetia illucens* в рацион, в то время как активность лейцин-аминопептидазы была ниже у особей, получавших ингредиенты насекомых, чем в контрольной группе. Определено, что содержание белка, липидов, аминокислот и минералов в организме не зависит от источника белка или липидов [35]. Отмечено, что произошло уменьшение размеров печени лосося, питавшихся экспериментальной диетой, по сравнению с контрольными особями [36, 40].

Изучалось влияние замены рыбной муки на муку из личинок на генные реакции, связанные с воспалением, эйкозаноидным путем и реакцией рыб на стресс в изолированных лейкоцитах, выделенных из головы лососей после бактериального или вирусного воздействия. Сделан вывод, что замена рыбной муки из личинок *Hermetia illucens* в диете для кормления атлантического лосося не влияла на транскрипцию генов в клетках головы рыб [41, 42]. Определено, что особи, питавшиеся мукой из насекомых, имеют повышенную экспрессию генов, свидетельствующую о стрессовой реакции, иммунной толерантности и повышенной активности детоксикации [43].

В целом, исследования показали, что белковая мука и масло из личинок *Hermetia illucens* имеют большой потенциал в качестве источника питательных веществ для выращивания атлантического лосося. Но, указывается, что стоимость муки из насекомых выше, чем стоимость рыбной муки и она производится в небольших количествах [44]. Ожидается, что эта ситуация изменится, т.к. сектор экономики по искусственному выращиванию насекомых быстро развивается и производство муки из *Hermetia illucens* должно значительно увеличиться в ближайшем будущем. Поэтому, по словам производителей кормов, корм для лосося на основе насекомых, похоже,

находится на грани появления на рынке [44]. Делается вывод, что выращивание насекомых в цепочке производства кормов для лосося, расширяет выбор источников кормов за счет возможности использования органических отходов, но повышает уровень неопределенности в отношении возможного возникновения негативных побочных эффектов [45].

Как говорилось ранее, уменьшение количества рыбной муки в аквакормах привело к массовым исследованиям для выявления альтернативных источников белка [46]. Таковым, в частности, оказался криль – мелкие морские планктонные ракообразные промысловых размеров (10-65 мм), образующие промысловые скопления в поверхностных слоях воды умеренных и высоких широт океанов обоих полушарий Земли.

Анализ литературных источников показал, что наибольшее количество исследований посвящено использованию муки из антарктического криля (*Euphausia superba*) для частичной или полной замены рыбной муки в рационах для выращивания атлантического лосося [47-57].

Объемы криля в Мировом океане огромны. Так, например, масса антарктического криля у берегов Антарктиды в различные годы по оценкам составляла 342-536 млн. тонн [50]. В составе биомассы антарктического криля содержатся аминокислоты и жирные кислоты. В частности, определено содержание аминокислот (мг/г) в составе белков в сыром *Euphausia superba*: глутамин – 109,0, лизин – 59,7, аланин – 52,2, лейцин – 50,2 и другие в меньших количествах. Из жирных кислот более всего содержится (в %): эйкозапентаеновой кислоты – 20,31, докозагексаеновая кислота – 19,4, пальмитиновой – 17,89, миристиновой – 12,2 и другие в меньших количествах [51].

Приготовлено шесть изопротеиновых и изолипидных рационов для атлантического лосося с заменой от 0 до 100 % белка рыбной муки (0–68 % рациона в пересчете на сухую массу) на антарктического криля. Указывается, что состав аминокислот и жирных кислот в рационах был сопоставимым [52]. Коэффициент конверсии корма повышался при высоких уровнях крилевой муки в рационах - с 0,94 в контрольной диете до 1,26 в диете со 100 % замены рыбной муки сухой биомассой *Euphausia superba*. Выявлено, что экспериментальные диеты не влияли на такие параметры, такие как гемоглобин в крови, количество эритроцитов, белок плазмы, холестерин, триацилглицерины и уровни глюкозы. Клинические показатели клеточного повреждения (аланинаминотрансфераза и аспаратаминотрансфераза) были сходными, что указывало на отсутствие повреждения ткани, вызванного диетой, во время исследования [52]. Выявлено, что замена рыбной муки сухим мясом антарктического криля не влияет на усвояемость азота, но рыба, питавшаяся контрольной диетой, имела более высокую усвояемость треонина, серина, глутамина, гистидина и лизина. Для триацилглицеролов, свободных жирных кислот, глюкозы, общего белка, альбумина, глобулина, мочевины и общего билирубина не было выявлено существенных различий в плазме. Сделан вывод, что частичное включение муки из криля в рацион питания может успешно заменить рыбную муку в качестве единственного источника белка для атлантического лосося [53].

Диетические качественные тесты на усвояемость *in vitro* соответствовали исследованиям роста и указали на возможность включения в рацион муки криля с заменой на 50–60 % рыбной муки [54].

В других экспериментах, лососей кормили рационом с добавлением 75 или 150 г/кг муки антарктического криля взамен рыбной муки в течение 13 недель. Кажущийся коэффициент усвояемости для неочищенного белка и большинства аминокислот был несколько ниже в кормах с добавленной мукой криля (около 83,5 %), чем в контрольной диете (84,9 %), тогда как усвояемость неочищенных липидов, сухого вещества и энергии не существенно отличались среди трех диет. Выявлено, что добавление муки из криля привело к более высокому потреблению корма и, соответственно, к более высоким темпам роста и конечной массе тела рыб. Во втором эксперименте крупным лососям давали диету, содержащую 100 г/кг муки криля за 6 недель до убоя. Найдено, что частичная замена рыбной муки приводила к значительному увеличению скорости роста по сравнению с контрольной рыбой [55]. Также выявлено, что лосося, которых откармливали диетой, содержащей муку из криля, имели более объемную форму тела, более стройные сердца и улучшенную целостность филе, твердость и цвет [56].

Другой проблемой кормления атлантического лосося является наличие в криле (до 350 мг/кг) и, соответственно, в теле рыб и филе фторидов. Выявлено, что при кормлении особей *Salma salar* кормом, в котором до 300 г/кг рыбной муки заменено мукой из антарктического криля, содержание фторидов в филе рыб составляло 0,3-1,4 мг/кг, во всем теле рыб – 3,3-6,6 мг/кг [57].

Также, кроме антарктического криля, в рационах кормов для выращивания атлантического лосося и других видов рыб возможно использовать арктический криль (*Thysanoessa inermis*), арктический амфипод (*Themisto libellula*) и калянус (*Calanus finmarchicus*) [59-63]. Все указанные виды объединятся под названием макрозоопланктон [59-63]. Последний богат сырыми белками (60-78 % массы сухого вещества), жирными кислотами (7-30 % от массы сухого вещества), зольность составляет 12-17 %. Наиболее распространенными свободными аминокислотами (85-91 %) в составе макрозоопланктона являются таурин, глицин, пролин, β-аланин и аланин [59, 60].

Определено, что мука из макрозоопланктона имеет более низкое содержание белка (524-641 г/кг) по сравнению с рыбной мукой (732 г/кг). Данное обстоятельство объясняется наличием хитина в составе ракообразных: 100 г/кг муки, если последняя была изготовлена из *Themisto libellula*, и 30 г/кг и 40 г/кг в составе муки из *Thysanoessa inermis* и *Euphausia superba*, соответственно. Мука из арктического криля отличалась самым высоким содержанием липидов (182 г/кг), что более чем вдвое выше такового показателя у муки из других ракообразных [59]. Определено, что уровни содержания кадмия превышают максимально допустимый уровень, а содержание мышьяка и меди в исследуемых кормах также были высокими [59, 61]. Кроме того, отмечено высокое содержание фтора в муке из ракообразных – 4000± 800 мг/кг из *Themisto libellula*, 780±160 мг/кг и 1160±230 мг/кг – из *Thysanoessa inermis* и *Euphausia superba* соответственно [62].

Исследовано влияние включения антарктического криля, арктического криля и амфипод частично или полностью в рационы для кормления атлантического лосося. Определено, что питание мукой из макрозоопланктона с заменой 20-60 % рыбной муки приводит к снижению содержания в мышцах лосося цинка и мышьяка и не влияет на содержание меди и свинца. Делается вывод, что макрозоопланктон имеет большой потенциал для использования в качестве компонента в кормах для аквакультуры. Кормление макрозоопланктоном показало одинаковые или лучшие показатели роста лосося при замене рыбной муки. Сдерживающим фактором является более высокая цена муки из ракообразных по сравнению с рыбной. Рекомендовано использовать муку из криля в рационах для кормления лосося в качестве источника аттрактантов, природных каротиноидов и ω-3 жирных кислот [63].

Кроме муки из личинок насекомых и ракообразных, в качестве источников белков и жирных кислот в рационах кормов для выращивания атлантического лосося в аквакультуре также исследовались горох [64], кунжут, льняное и рапсовое масло, мука из мидий и гриба *Rhizopus oryzae* [65] и другие альтернативные компоненты, приведенные в обзоре [66].

ВЫВОДЫ

Обобщены сведения из зарубежных литературных источников о возможности выращивания атлантического лосося (*Salmo salar*) с включением в рационы кормов высушенной и/или обезжиренной биомассы личинок мухи «Черная львинка» (*Hermetia illucens*). Приведены краткие данные о физиологии и жизненном цикле названного насекомого, а также содержании белков и жирных кислот. Кратко приведены сведения о влиянии муки из личинок насекомых на увеличение массы молоди и взрослых особей атлантического лосося, усвояемость сухого вещества корма, органолептические показатели филе рыб, аминокислотный и жирнокислотный состав и другие показатели при замене рыбной муки и соевого шрота полностью или частично мукой из личинок *Hermetia illucens*. Также обобщены литературные сведения о возможности использования в рационе кормов для выращивания лососей биомассы криля, приведены кратко сведения об его объемах образования и составе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Spielmaker D. A journey to 2050. // Washington. 2019. Vol. 42(9). P. 84-88.
2. An overview on significance of fish nutrition in aquaculture industry / E. Prabu et al. // International Journal of Fisheries and Aquatic Studies. 2017. Vol. 5(6) P. 349-355.
3. Pauly D., Zeller D. Comments on FAOs state of world fisheries and aquaculture / Marine Policy. 2017. Vol. 77. P. 176-181.
4. Tacon A. State of information on salmon aquaculture and the environment. 2005. <http://www.worldwildlife.org/ci/dialogues/salmon.cfm> (accessed 10/2005).

5. Bergheim A., Fivelstad S. Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in aquaculture: metabolic rate and water flow requirements // In book: *Salmon: Biology, Ecological Impacts and Economical Importance*, Edition: 1 st, Chapter: Ch. 8, Publisher: Nova Science Publishers, Inc., Editors: P.T. K. Woo, D. J. Noakes. 2015. P. 155-173.
6. Aas T.S., Ytrestøyl T., Asgard T. Utilization of feed resources in the production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Norway: An update for 2016 // *Aquaculture Reports*. 2019. Vol. 15. 100216. 10 p.
7. Expanding the utilization of sustainable plant products in aqua feeds: a review / D.M. Gatlin III et al. // *Aquaculture Research*. 2007. Vol. 38. P. 551-579.
8. Insect meals in fish nutrition / S. Nogales-Merida et al. // *Reviews in Aquaculture*. 2019. Vol. 11. P. 1080-1103.
9. Review on the use of insects in the diet of farmed fish: Past and future / M. Henry et al. // *Animal Feed Science and Technology*. 2015. Vol. 203. P. 1-22.
10. Fishmeal Alternative Protein Sources for Aquaculture Feeds / L. Gasco et al. // In: *Feeds for the Aquaculture Sector*. Springer Briefs in Molecular Science. Springer, Cham. 2018. P. 1-28.
11. Review on the use of insects in the diet of farmed fish: Past and future / M. Henry et al. // *Animal Feed Science and Technology*. 2015. Vol. 203. P. 1-22.
12. Feeds for the aquaculture sector. Current situation and alternative sources. By L. Gasco et al. editors. Springer Nature, Switzerland AG. 2018. 111 p.
13. Insects in fish diets / G. Tran et al. // *Animal Frontiers*. 2015. Vol. 5(2). P. 37-44.
14. Edible insects in the food sector. G. Sogari, C. Mora, D. Menozzi editors. Springer Nature, Switzerland AG. 2019. 128 p.
15. Using of black soldier fly (*Hermetia Illucens*) larvae meal in fish nutrition / S. Čengić-Džomba et al. // 30th Scientific-Experts Conference of Agriculture and Food Industry «AgriConf 2019». 2019. P. 132-140.
16. Conversion of organic wastes into fly larval biomass: bottlenecks and challenges / B. Pastor et al. // *Journal of Insects as Food and Feed*. 2015. Vol. 1(3). P. 179-193.
17. Bioconversion of dairy manure by black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) for biodiesel and sugar production / Q. Li. Et al. // *Waste Management*. 2011, vol. 31(6), P. 1316-1320.
18. Growth performance and nutritional composition of black soldier fly, *Hermetia illucens* (L.), (Diptera : Stratiomyidae) reared on horse and sheep manure / U. Julita et al. // *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2018. Vol. 187. 012071. 8 p.
19. Oonincx D.G.A.B., van Huis A., van Loon J.J.A. Nutrient modelling by black soldier flies fed with chicken, pig, or cow manure // *Journal of Insects as Food and Feed*. 2015. Vol.1(2). P. 131-139.
20. Efficient co-conversion process of chicken manure into protein feed and organic fertilizer by *Hermetia illucens* L. (Diptera: Stratiomyidae) larvae and functional bacteria / X.P. Xiao et al. // *Journal of Environmental Management* 2018. Vol. 217. P. 668-676.
21. Paz A.S.P., Carrejo N.S., Rodriguez C.H.G. Effects of larval density and feeding rates on the bioconversion of vegetable waste using black soldier fly larvae *Hermetia illucens* (L.), (Diptera: Stratiomyidae) // *Waste Biomass Valorisation*. 2015. Vol. 6. P. 1059-1065.
22. Double the biodiesel yield: Rearing black soldier fly larvae, *Hermetia illucens*, on solid residual fraction of restaurant waste after grease extraction for biodiesel production / L. Zheng et al. // *Renewable Energy*. 2012. Vol. 41. P. 75-79.
23. Assessment of vegetable and fruit substrates as potential rearing media for *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) larvae / C. Jucker et al. // *Environmental Entomology*, 2017. Vol. 46(6). P. 1415-1423.
24. Pre-treatment of banana peel to improve composting by black soldier fly (*Hermetia illucens* (L.), Diptera: Stratiomyidae) larvae / A. Isibika et al. // *Waste Management* 2019. Vol. 100. P. 151-160.
25. Wang Y., Shelomi M. Review of black soldier fly (*Hermetia illucens*) as animal feed and human food // *Foods*. 2017. Vol. 6. 91. 23 p.
26. Fatty acid composition of black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) – possibilities and limitations for modification through diet / N. Ewald et al. // *Waste Management* 102 (2020) 40–47.
27. State-of-the-art on use of insects as animal feed / H.P.S. Makkar et al. // *Animal Feed Science and Technology*. 2014. Vol. 197. P. 1-33.
28. Liu C., Wang C., Yao H. Comprehensive resource utilization of waste using the black soldier fly (*Hermetia illucens* (L.)(Diptera: Stratiomyidae) // *Animals*. 2019. Vol. 9. 349. 19 p.

29. Performances of local poultry breed fed black soldier fly larvae reared on horse manure / N. Moula et al. // *Animal Nutrition*. 2018. Vol. 4. P. 73-78.
30. Shelomi M. Nutrient composition of black soldier fly (*Hermetia illucens*) // In *African Edible Insects As Alternative Source of Food, Oil, Protein and Bioactive Components*. 2020. P. 195-212
31. Black soldier fly larvae meal as a protein source in low fish meal diets for Atlantic salmon (*Salmo salar*) / H.J. Fisher et al. // *Aquaculture*. 2020. Vol. 521. 734978. 9 p.
32. Nøkland D. Black soldier fly larvae (acid conserved or dry meal) in extruded salmon diets – effects on feed processing, pellet quality, growth, and nutrient digestibility // Thesis for the degree of Master of Science, Norway. Oslo, Norway university of life sciences 2019. 64 p.
33. Ómarsson K.L. Effects of enhancing black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) meal for Atlantic salmon (*Salmo salar*) – Probiotic application and chitin removal: A feasibility study // *Magistritöö lühikokkuvõte*, Estonia, Tartu, Eesti Maaulikol. 2018. 39 p.
34. Potential of insect-based diets for atlantic salmon (*Salmo salar*) / I. Belghit et al. // *Aquaculture*. 2018. Vol. 491. P. 72-81.
35. Insect based diets high in lauric acid reduce liver lipids in freshwater Atlantic salmon / I. Belghit et al. // *Aquaculture Nutrition*. 2019. Vol. 25. P. 343-357.
36. Lock E.R., Arsiwalla T., Waagbo R. Insect larvae meal as an alternative source of nutrients in the diet of atlantic salmon (*Salmo salar*) postsmolt // *Aquaculture Nutrition*. 2016. Vol. 22. P. 1202-1213.
37. Total replacement of dietary fish meal with black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae does not impair physical, chemical or volatile composition of farmed atlantic salmon (*Salmo salar* L.) / L. Bruni et al. // *Journal of the Science of Food and Agriculture* 2020. Vol. 100. P. 1038-1047.
38. Replacing fish meal with insect meal in the diet of Atlantic salmon (*Salmo salar*) does not impact the amount of contaminants in the feed and it lowers accumulation of arsenic in the fillet / I. Biancarosa et al. // *Food Additives & Contaminants: Part A*. 2019. Vol. 36(8). P. 1191-1205.
39. Total replacement of fish meal with black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae meal does not compromise the gut health of Atlantic salmon (*Salmo salar*) / Y. Li et al. // *Aquaculture*. 2020. Vol. 520. 734967. 9 p.
40. Black soldier fly larvae meal can replace fish meal in diets of sea-water phase Atlantic salmon (*Salmo salar*) / I. Belghit et al. // *Aquaculture*. 2019. Vol. 503. P. 609-619.
41. Effect of dietary replacement of fish meal with insect meal on in vitro bacterial and viral induced gene response in Atlantic salmon (*Salmo salar*) head kidney leukocytes / O.K. Stenberg et al. // *Fish and Shellfish Immunology*. 2019. Vol. 91. P. 223-232.
42. Stenberg O.K. In vitro bacterial and viral response in head kidney leukocytes of Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed dietary insects meal. Thesis for the degree Master of Science in Aquamedicine, Norway. University of Bergen, 2018. 62 p.
43. Gut health and vaccination response in pre-smolt Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae meal / Y. Li et al. // *Fish and Shellfish Immunology*. 2019. Vol. 86. P. 1106-1113.
44. Govaerts F. Introducing insect-based salmon feed from a nutritional, economic, legal and marketing perspective. Master's thesis in international fisheries management, Tromsø, Arctic University of Norway. 2018. 72 p.
45. Multi-scale integrated evaluation of the sustainability of large-scale use of alternative feeds in salmon aquaculture / J.J. Cadillo-Benalcazar et al. // *Journal of Cleaner Production*. 2020. Vol. 248. 119210. 15 p.
46. Olsen R.L., Hasan M.R. A limited supply of fishmeal: Impact on future increases in global aquaculture production // *Trends in Food Science & Technology*. 2012. Vol. 27. P. 120-128.
47. Element concentrations in meals from krill and amphipods, — Possible alternative protein sources in complete diets for farmed fish / M. Moren et al. // *Aquaculture*. 2006. vol. 261(10). P. 174-181.
48. Growth, feed conversion and chemical composition of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) fed diets supplemented with krill or amphipods / J. Suontama et al. // *Aquaculture Nutrition*. 2007. Vol. 13(4). P. 241-255.
49. Pedersen A.M., Vang B., Olsen R.L. Oil from *Calanus finmarchicus* – composition and possible use: A review // *Journal of Aquatic Food product Technology*. 2014. Vol. 23(6). P. 633-646.
50. A re-appraisal of the total biomass and annual production of Antarctic krill / A. Atkinson et al. // *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*. 2009. Vol. 56(5). P. 727-740.

51. Effect of pressing processing on the nutritional components of Antarctic krill powder / Z. Liu et al. // *Marine Fisheries*. 2016. Vol. 38(3). P. 311-319 (in Chinese).
52. The replacement of fish meal with Antarctic krill, *Euphausia superba* in diets for Atlantic salmon, *Salmo salar* / R.E. Olsen et al. // *Aquaculture Nutrition*. 2006. Vol. 12(4). P. 280-290.
53. High inclusion of partially deshelled and whole krill meals in diets for Atlantic salmon (*Salmo salar*) / J.Ø. Hansen et al. // *Aquaculture*. 2010. Vol. 310(1-2). P. 164-172.
54. Rungruangsak-Torrissen K. Digestive efficiency, growth and qualities of muscle and oocyte in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) fed on diets with krill meal as an alternative protein source // *Journal of Food Biochemistry*. 2007. Vol. 31. P. 509-540.
55. The effect of low inclusion levels of Antarctic krill (*Euphausia superba*) meal on growth performance, apparent digestibility and slaughter quality of Atlantic salmon (*Salmo salar*) / B. Hatlen et al. // *Aquaculture*. 2017. vol. 23(4). P. 721-729.
56. Dietary inclusion of Antarctic krill meal during the finishing feed period improves health and fillet quality of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) / T. Mørkøre et al. // *British Journal of Nutrition*. 2020. P. 1-40.
57. Julshamn K., Bjorvatn K., Krogedal P. Fluoride retention of Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed krill meal // *Aquaculture Nutrition*. 2004. Vol. 10(1). P. 9-13.
58. The effect of dietary krill supplementation on epithelium-associated bacteria in the hindgut of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.): a microbial and electron microscopical study / E. Ringø et al. // *Aquaculture Research*. 2006. Vol. 37(16). P. 1644-1653.
59. Suontama J. Macrozooplankton as feed source for farmed fish – growth, product quality and safety. Dissertation for the degree of philosophiae doctor. Norway, University of Bergen. 2006. 110 p.
60. Protein from Northern krill (*Thysanoessa inermis*), Antarctic krill (*Euphausia superba*) and the Arctic amphipod (*Themisto libellula*) can partially replace fish meal in diets to Atlantic salmon (*Salmo salar*) without affecting product quality / J. Suontama et al. // *Aquaculture Nutrition*. 2007. Vol. 13(1). P. 50-58.
61. Can mesopelagic mixed layers be used as feed sources for salmon aquaculture? / R.E. Olsen et al. // *Deep-Sea Research. Part II Topical Studies in Oceanography* 2020. Article 104722. 11 p. DOI 10.1016/j.dsr2.2019.104722.
62. Fluorine accumulation in Atlantic salmon (*Salmo salar*), Atlantic cod (*Gadus morhua*), rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) and Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) fed diets with krill or amphipod meals and fish meal based diets with sodium fluoride (NaF) inclusion / M. Moren et al. // *Aquaculture*. 2007. Vol. 269(1-4). P. 525-531.
63. Bøgevik A.S. Marine wax ester digestion in salmonid fish: a review // *Aquaculture Research*. 2011. Vol. 42(11). P. 1577-1593.
64. Replacement of LT fish meal with a mixture of partially deshelled krill meal and pea protein concentrates in diets for Atlantic salmon (*Salmo salar*) / J.Ø. Hansen et al. // *Aquaculture*. 2011. Vol. 315. P. 275-282.
65. Pan J. Effects of non-fish based raw materials on the fish muscle quality of Salmonids. Doctoral Thesis. Uppsala, Swedish University of Agricultural Sciences. 2013. 67 p.
66. Gillund F., Myhr A.I. Perspectives on Salmon feed: A deliberative assessment of several alternative feed resources / *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. 2010. Vol. 23. P. 527-550.

ANALYTICAL REVIEW OF APPROACHES TO THE USE OF ALTERNATIVE FEEDS IN AQUACULTURE WHEN IMPROVING ENVIRONMENTAL SCHEMES

Shaikhiev I.G. ¹, Svergunova S.V. ², Sapronova Zh.A. ²

¹Kazan National Research Technological University,
420015, Kazan, 68 Karl Marx street, e-mail: ildars@inbox.ru

²Belgorod State Technological University named after V. G. Shoukhov,
308012, Belgorod, 46 Kostyukova street, e-mail: pe@intbel.ru

Annotation. Information from foreign literary sources on the possibility of growing Atlantic salmon (*Salmo salar*) with the inclusion of dried and / or defatted biomass of the larvae of the Black Lion fly (*Hermetia illucens*) in the diet is summarized. Brief data on the physiology and life cycle of the named insect, as well as the content of proteins and fatty acids are given. It has been shown that flour from dried biomass of insect larvae contains a large amount of amino acids and fatty acids. Information on the effect of meal from insect larvae on an increase in the mass of juveniles and adults of Atlantic salmon fish, digestibility of dry matter of feed, organoleptic characteristics of fish fillets, amino acid and fatty acid composition and other indicators when replacing fish meal and soybean meal with meal from larvae is briefly presented *Hermetia illucens*. It was concluded that the inclusion of flour from insect biomass in certain proportions has a positive effect on the growth and vital activity of fish of the *Salmo salar* species, however, there are limits for inclusion in the diet. The literature also summarizes the literature on the possibility of using krill biomass in the diet for growing salmon, briefly provides information on its volume of formation and composition.

Key words: aquaculture, Atlantic salmon, diet, meal from *Hermetia illucens* larvae, krill.

Раздел 2. Экономика строительства

УДК 004.056.53

DOI 10.37279/2519-4453-2021-3-33-39

МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Бойченко О.В.¹, Иванюта Д.В.²

¹ Институт экономики и управления (структурное подразделение), ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, 295015, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 21/4, e-mail: bolekb1@mail.ru

² Институт экономики и управления (структурное подразделение), ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, 295015, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 21/4, e-mail: d.iwanyuta2011@yandex.ua

Аннотация. В данной статье рассмотрена проблема обеспечения информационной безопасности в современных условиях. Проведен анализ возможного решения данной проблемы с помощью построения моделей информационной безопасности: концептуальной, математической и функциональной. С учетом совершенствования стратегического управления информационной безопасностью и новых технологий в компьютерной сфере предпринята попытка детально рассмотреть концептуальную модель информационной безопасности, важность и необходимость которой связана с увеличением объемов передаваемых, используемых и хранимых данных, а также реализацией на практике защиты информационных прав пользователей с помощью предложенных механизмов.

Ключевые слова: модель, информационная безопасность, информация, концептуальная модель, математическая модель, функциональная модель, угрозы, защита информации.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире развитие информационных технологий достигло довольно высокого уровня, однако при этом возросло и количество преступлений в сфере компьютерной информации. Также появилась необходимость обеспечения эффективной защиты пользователей от несанкционированного вторжения и хищения информации. В связи с этим внимание специалистов информационной безопасности было акцентировано на исследовании компонентов безопасности и формировании моделей информационной безопасности. В данном направлении ведутся научные исследования, совершенствуются и разрабатываются планы защиты информации, которые могут обеспечить защиту каждого компонента от возможного негативного воздействия, способного вывести его из строя. Учитываются общие критерии безопасности информационных технологий и такие нарушения состояния их защищенности, как аварийные ситуации вследствие стихийных бедствий и отключения питания, отказы и сбои в работе аппаратуры, ошибки в программном обеспечении и работе сотрудников, помехи в линиях связи и возможные преднамеренные действия нарушителей.

Следовательно, при формировании модели информационной безопасности, требуется предусмотреть все механизмы для создания необходимого и достаточного уровня информационной безопасности, обеспечить противостояние угрозам и предусмотреть проведение эффективных мероприятий по ликвидации неблагоприятных последствий инцидентов информационной безопасности. Для сохранения достаточного уровня информационной безопасности рекомендуется применять построенные модели информационной безопасности в течение длительного времени.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ, МАТЕРИАЛОВ И МЕТОДОВ

Словосочетание «информационная безопасность» рассматривают в разных контекстах, при этом оно может иметь различное толкование, а также использоваться в широком смысле. В Доктрине информационной безопасности РФ, утвержденной Указом Президента РФ от 5 декабря 2016 года №646 под информационной безопасностью Российской Федерации понимают «состояние защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних информационных угроз, при котором обеспечиваются реализация конституционных прав и свобод человека и гражданина, достойные качество и уровень жизни граждан, суверенитет, территориальная целостность и устойчивое социально-экономическое развитие Российской Федерации, оборона и безопасность государства»[7].

Рассматривая это понятие в более узком смысле, мы предполагаем, что «информационная безопасность в современности основывается на концепции совокупной защиты данных, которая подразумевает применение определенного количества объединённых программно-аппаратных решений и мероприятий социального характера, поддерживающих и взаимодополняющих» [1,302 с.].

В направлении обеспечения безопасности информации особое внимание уделяют:

- соблюдению конфиденциальности, обеспечивая полный контроль доступа к информации, которую необходимо защитить, и одновременно сделать ее доступной для авторизированных пользователей, с учетом регулярного обновления паролей доступа;
- сохранению целостности информации, исключив несанкционированное изменение части информации третьими лицами, не имеющими к ней доступа;
- обеспечению доступности информации, то есть рассматриваются лица, которые имеют полный доступ к информации без каких-либо ограничений. В этом случае ответственность за сохранность возложена на допущенных к работе с данными.

Исторически сформировался подход к классификации информации с учетом уровня требований к сведениям с ограниченным доступом, обеспечения конфиденциальности информации. Этот факт можно объяснить тем, что ущерб, причиненный в результате разглашения открытой информации не будет настолько существенным. Например, для платежных документов важным является целостность и подлинность, а уже затем доступность, при этом требования к их конфиденциальности могут вообще не предъявляться. Поэтому важно также учитывать целостность, подлинность и доступность информации, которая не является конфиденциальной.

Также «для гарантирования информационной безопасности необходимо применение ряда мероприятий: выработать политику обеспечения защиты и составить соответствующую техдокументацию; внедрить технические средства обеспечения информационной безопасности» [3, С. 139-140].

Для обеспечения информационной безопасности создают модели безопасности, которые являются формальным (математическим, алгоритмическим, схематическим и т.п.) выражением политики безопасности.

Учитывая непрерывность процесса данные модели должны постоянно совершенствоваться и обеспечивать на достаточном уровне устранение возможных слабостей, некорректностей и неисправностей.

ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью данной работы является проведение анализа наиболее характерных источников образования угроз данным во взаимосвязи действий акторов социально-экономической системы региона для разработки и создания модели информационной безопасности в современных условиях развития рыночной экономики.

Учитывая нетривиальность процесса обеспечения информационной безопасности, понимая, что зачастую он требует немалых финансовых затрат, а в некоторых случаях является довольно дорогостоящим, мы поставили перед собой задачу детально рассмотреть основные модели обеспечения информационной безопасности, наиболее адекватных современным требованиям норм безопасности.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

Вопрос обеспечения информационной безопасности информационных систем стоит одинаково остро перед обычными пользователями и перед предприятиями. Потеря данных влечет за собой потерю репутации и доверия, также сохраняется тенденция роста стоимости потерь при инцидентах.

Важность работы в данном направлении подтверждает инцидент, произошедший 2018 году, связанный с утечкой научных разработок в области ядерной физики, когда научные исследования из лучших британских университетов, включая Кембриджский университет, были украдены и перепроданы онлайн иранскими хакерами. Миллионы документов, включая секретные

исследования по атомным электростанциям и кибербезопасности стали товаром и были выставлены на продажу в Сети. Документ продавали как минимум за два фунта стерлингов (примерно 178 рублей). Хакеры также предлагали услуги по взлому баз данных британских университетов. «Глава отдела безопасности информации Эдинбургского университета подтвердил, что киберпреступники скачивали научные исследования. Были украдены пароли студентов и сотрудников университета, что вызвало необходимость в авральном режиме обновлять систему безопасности» [4].

Данный случай служит убедительным примером того, что обеспечение информационной безопасности должно предоставлять возможность выявления угроз безопасности с целью их блокирования и предотвращения неприемлемых негативных последствий в дальнейшем. Четко и своевременно поставленные задачи должны принимать во внимание риск принятия ошибочного или неоптимального решения. Решение данных вопросов направлено на координацию деятельности в области информационной безопасности и совершенствование создаваемых моделей информационной безопасности, что подчеркивает важность и актуальность исследования в данном направлении.

Построение системы информационной безопасности предполагает в обязательном порядке рассмотрение следующих объективных факторов:

- угроз информационной безопасности, вероятность их возникновения и реализации;
- уязвимостей системы информационной безопасности;
- риск и возможный ущерб в случае успешной реализации угрозы информационной безопасности, который найдет отражение в вероятных финансовых потерях – прямых или косвенных.

При создании модели информационной безопасности рассматривают такие защищаемые объекты, как объекты информатизации, ресурсы информационной системы, информационные системы, информационные технологии, программные средства, сети связи, автоматизированные системы. «Под объектом защиты понимается информация, или носитель информации, или информационный процесс, которые необходимо защищать в соответствии с целью защиты информации» [6].

К объектам защиты также можно отнести охраняемую территорию, здание (сооружение), выделенное помещение, информация и (или) информационные ресурсы объекта информатизации.

Модели безопасности посредством системотехнического подхода, дают возможность рассмотреть решение следующих задач:

- выбор, обоснование базовых принципов архитектуры автоматизированных систем;
- подтверждение свойства защищенности системы;
- составления формальной спецификации политики безопасности разрабатываемых систем.

Последним важным вопросом при построении моделей или систем является их жизненный цикл, который включает следующие этапы:

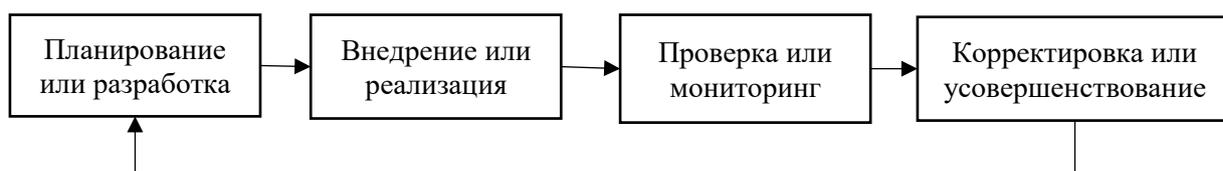


Рис. 1. Жизненный цикл системы информационной безопасности
Составлено авторами по материалам [8]

К основным моделям информационной безопасности относятся концептуальная, математическая и функциональная модели.

Концептуальная модель представляет собой множество понятий и связей между ними, которые определяют смысловую структуру исследуемой предметной области. Данная модель должна включать перечень взаимосвязанных понятий, включая их свойства, характеристики, классификацию, учитывая также типы, ситуации, признаки в данной области и условия протекания процесса. В этом случае правомерно рассмотреть возможные угрозы безопасности, источники возникновения рассматриваемых угроз, способы реализации, цели и другие условия, которые способны нарушить безопасность. Перечисленные компоненты определяют концептуальную

модель информационной безопасности, которая также включает объекты угроз, способы доступа, направления защиты, средства защиты, а также источники информации.

Таким образом, создание концептуальной модели информационной безопасности направлено на предоставление ответов на общие вопросы, схематически отражая при этом общую структуру модели, на основе которой будут строиться другие модели и концепции информационной безопасности. При этом, реализация концептуальной модели информационной безопасности рассматривает создание нескольких уровней. В основном – это сервисный и организационно-управленческий уровень.

Полная концептуальная модель информационной безопасности, которая является общей для всех информационных систем, представлена на рис. 2.

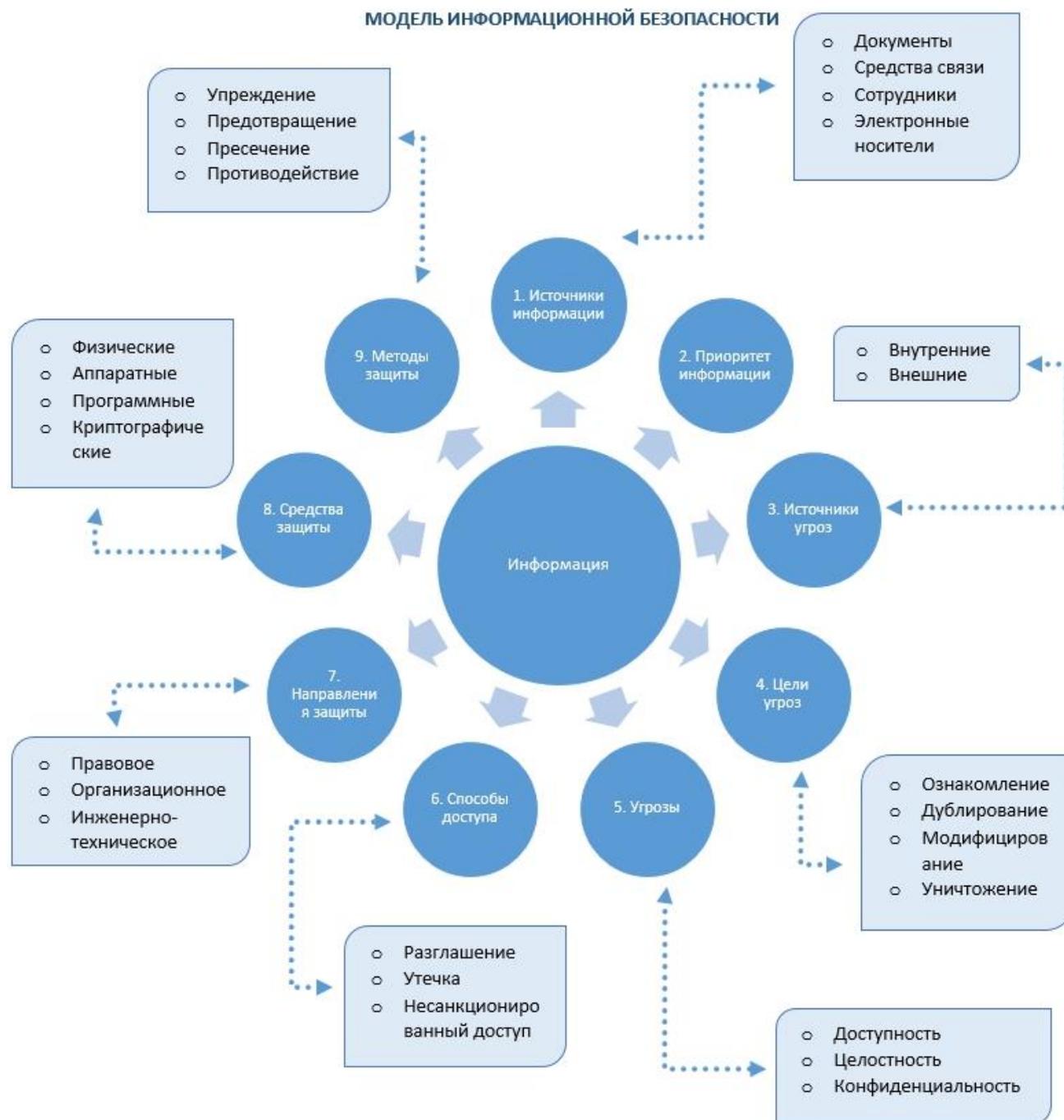


Рис. 2. Концептуальная модель ИБ
Составлено авторами по материалам [8]

Концептуальная модель безопасности информации определяет процесс разработки методических рекомендаций по ее внедрению, которые должны использоваться с учетом рассмотренных принципов и являться основой защиты информации.

После разработки концептуальной модели переходят к выстраиванию математической и функциональной модели информационной безопасности. Данные модели имеют неразрывные связи.

«Математическая модель в информационной безопасности — это описание сценариев в виде последовательности действий нарушителей и соответствующих ответных мер. Такие модели описывают процессы взаимодействия нарушителя с системой защиты и возможные результаты действий» [5, 93с.].

В процессе создания математической модели информационной безопасности проводится экспертная оценка вероятности киберугроз с учетом их значимости и степени финансовых затрат на восстановление нормального функционирования системы и сохранения данных после кибератак и утечек информации. Также производят расчет общего риска отказа системы.

Необходимость таких расчетов имеет очень большое значение для экономики России. К примеру, уже проанализирован ущерб российской экономики к началу 2022 года, который может составить до 6 трлн. Рублей. Такие крупные потери могут быть вызваны атакой шифровальщика, который заблокирует поставки нефти или газа, чем вызовет огромные экономические потери. Вирусом-шифровальщиком можно обесточить больницу. При этом, люди, которые будут в реанимации окажутся под угрозой смерти. При этом невозможно оценить человеческую жизнь в подобной ситуации.

Таким образом, математическая модель информационной безопасности позволяет [2, 9]:

-оценить возможность реализации различных угроз на информационные системы и проведения атак на них;

- дать количественную оценку качества функционирования системы защиты;
- оценить экономическую эффективность применения средств защиты информации;
- определить структуру построения системы защиты информационной системы.

Если в итоге общие денежные траты на устранение рисков меньше или равны максимальному уровню затрат, которые выделяются на снижение или устранение суммарных рисков, систему информационной безопасности считают финансово оправданной.

В дальнейшем на базе сформированной математической модели создается функциональная модель, которая в свою очередь требует особого внимания, учитывая рассмотрение конкретных мер по защите. Функциональная модель определяет функции служб защиты информации, которые должны быть реализованы. При этом, требуется предоставить упорядоченный набор функций, с учетом входных данных (материальных объектов), ограничений, исполнителей, ожидаемого результата.

Отдельно хотелось бы уделить внимание преступлениям в сфере информационной безопасности, которые могут осуществляться через человека. К ним относятся хищение носителей информации, ознакомление с информацией без разрешения владельца. С помощью программ можно осуществлять преступления путем перехвата паролей, копирования информации с носителей, дешифровки. Хищение информации возможно с помощью подключения специальных аппаратных средств доступа к информации, а также посредством перехвата побочных электромагнитных излучений от аппаратуры. Кроме того, информационная безопасность персональных данных может подвергаться атаке со стороны компьютерных сетей и распространения известных видов троянских программ. Также нельзя забывать, что средства нападения, способные обмануть защиту информации, постоянно развиваются и совершенствуются.

К примеру, криптосистема DES, являющаяся стандартом шифрования в США с 1977 г., на сегодняшний день может быть раскрыта методом «грубой силы» - прямым перебором.

Подобные случаи в международной практике также требуют изучения и анализа, так как в процессе формирования моделей информационной безопасности нужно учитывать лучшие идеи зарубежных организаций и современные требования к работе над созданием тех или иных моделей.

ВЫВОДЫ

Следовательно, модели информационной безопасности обеспечивают формализацию политик безопасности и определяют единый подход с учетом ключевых особенностей объектов и ожидаемых результатов в процессе применения той или иной модели. Предоставленный набор правил дает возможность проецирования абстрактных положений в политику безопасности, которая будет применяться при проектировании программного и аппаратного обеспечения. При этом, в основе системы защиты информации должна быть концептуальная модель информационной безопасности.

В заключении хочется подчеркнуть, что защита информации не ограничивается техническими методами. Проблема значительно шире. К недостаткам защиты можно отнести и людей, а также их отношение к обеспечению надежности системы безопасности.

Помимо этого, защита должна постоянно совершенствоваться вместе с развитием компьютерной сети. Не стоит забывать, что мешает работе не система безопасности, а ее отсутствие.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Прогресс в области развития средств вычислительной техники, программного обеспечения и сетевых технологий стал решающим условием создания современных средств обеспечения безопасности, что требует во многом предусмотреть научную парадигму информационной безопасности. На сегодняшний день теория информационной безопасности – одна из самых развивающихся естественных наук.

Заинтересованность российских компаний, учреждений и предприятий в использовании моделей информационной безопасности, несомненно, есть. Это уже действительность. В дальнейшем популярность таких моделей будет неуклонно расти, учитывая экономическую целесообразность.

Очевидно, что мы имеем дело с важным направлением совершенствования информационной системы, которое выражается в изучении существующих проблем и определении всех возможных злоумышленных действий по отношению к системе, требует постоянного совершенствования и проведения глубокого анализа с целью создания моделей информационной безопасности. Качественное построение модели требует агрегировать знания и совмещать подходы, полученные из разных источников, адаптации к конкретным условиям, учитывать современные отечественные и зарубежные стандарты.

Развитию теории информационной безопасности особое внимание уделяют центры компьютерной безопасности. В России такими центрами являются Государственная техническая комиссия при Президенте Российской Федерации, Институт криптографии, связи и информатики Академии ФСБ, Академия криптографии Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Апатова, Н.В. Информационная безопасность социально-экономических систем: монография [Текст] / Апатова Н.В., Акинина Л.Н., Байздренко Е.А., Бойченко О.В., Гапонов А.И., Герасимова С.В., Королев О.Л., Писарюк С.Н., Потанина М.В., Рыбников А.М., Рыбников М.С., Ремесник Е.С., Смирнова О.Ю., Титаренко Д.В. и др. / под ред. Проф. О.В. Бойченко. – Симферополь: ИП Зуева Т.В., 2017 – 302 с.

2. Артем, П. Модель информационной безопасности [Текст] / П. Артем // CISO CLUB Информационная безопасность октябрь 2020. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cisoclub.ru/model-informacionnoj-bezopasnosti/#> (дата обращения: 18.07.2021).

3. Бойченко О.В. Система комплексной защиты данных в корпоративных сетях [Текст] / О.В. Бойченко, А.С. Ивченко // Проблемы информационной безопасности: IV Междунар. Науч.-технич. Конф., 15-17 февраля 2018 г.: тезисы докладов. – Симферополь- Гурзуф, 2018 – С.139-140.

4. Кубарев, А. Иранские хакеры перепродавали исследования престижных вузов Англии [Текст] / А. Кубарев. Сентябрь 2018. [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://polit.info/420847-iranskie-khakery-pereprodavali-issledovaniya-prestizhnykh-vuzov-anglii> (дата обращения: 10.07.2021).

5. Щеглов, А.Ю. Математические модели и методы формального проектирования системы защиты информационных систем [Текст] / А.Ю. Щеглов, К.А. Щеглов: учеб. Пособие. СПб.: Университет ИТМО, 2015, 93с.

6. Защита информации. Основные термины и определения: ГОСТ Р 50922-2006. Взамен ГОСТ Р 50922-96. Введ. 2008-02-01 // СПС «Кон-сультантПлюс»

7. Указ Президента РФ от 5 декабря 2016 г. № 646 «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71456224/> (дата обращения: 16.07.2021).

8. Itnan. Модели информационной безопасности. 2020 г.м [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://itnan.ru/post.php?c=1&p=347088> (дата обращения: 14.07.2021).

9. Ветрова, Н.М. Особенности менеджмента информационной безопасности на современном этапе [Текст] / Н.М. Ветрова, А.А. Гайсарова // Экономика строительства и природопользования. – 2017. – № 1(62). – С. 64–70

INFORMATION SECURITY MODELS

Boychenko O.V.¹, Ivanyuta D.V.²

^{1,2}Institute of Economics and Management, V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea

Annotation. This article considers the problem of ensuring information security in modern conditions. The analysis of a possible solution to this problem is carried out by constructing information security models: conceptual, mathematical and functional. Taking into account the improvement of strategic information security management and new technologies in the computer sphere, an attempt is made to consider in detail the conceptual model of information security, the importance and necessity of which is associated with an increase in the volume of transmitted, used and stored data, as well as the implementation in practice of protecting the information rights of users using the proposed mechanisms.

Keywords: model, information security, information, conceptual model, mathematical model, functional model, threats, information protection.

SELF-STORAGE СКЛАДЫ КАК ВАРИАНТ РАЗВИТИЯ «СЕРОГО ПОЯСА» САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

М. Н. Барашев¹, М.И. Дворникова²

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПбГАСУ)», Санкт-Петербург, Россия

²ЗАО «Промстройинформ», Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Склады индивидуального хранения могут стать одним из привлекательных вариантов редевелопмента «серого пояса» Санкт-Петербурга. В рамках исследования была описана текущая ситуация развития территорий «серого пояса» Санкт-Петербурга, проанализирована рыночная привлекательность различных видов коммерческого использования промышленных территорий (бизнес-центров, торговых центров и гостиниц), оценен потенциал рынка self-storage складов в Санкт-Петербурге и определены требования игроков рынка индивидуальных складов к расположению объектов. Было доказано, что большинство промышленных зон обладают высокой привлекательностью для self storage складов. В качестве примера более подробно была рассмотрена территория бывшего завода «Красный треугольник».

Ключевые слова: self-storage склады, «серый пояс», промышленные территории, редевелопмент.

ВВЕДЕНИЕ

«Серым поясом» Санкт-Петербурга называют исторически сложившуюся территорию занятую промышленными предприятиями, расположенную в около центральной части города. Его площадь составляет не менее 130 га [1]. Территория «серого пояса» и объекты, расположенные на ней, составляют мощный резерв для редевелопмента и градостроительных преобразований исторического центра». Территория «серого пояса» обладает важными для девелопмента преимуществами – это участки с удачной локацией в уже развитых районах с хорошей инженерной и социальной инфраструктурой. Редевелопмент дает возможность использовать территории более эффективно, повысив ее инвестиционную привлекательность, снизив экологическую нагрузку на центр города, увеличив ее полезность для населения города.

Одним из вариантов редевелопмента «серого пояса» является реконструкция его промышленных зданий под индивидуальные склады (self-storage склады), получившие широкое распространение в США и Европе, однако для России являющиеся относительно новым продуктом.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ; МАТЕРИАЛОВ, МЕТОДОВ

В статье представлен анализ различных аспектов (градостроительного, правового, социального, экономического) редевелопмента промышленных территорий города Санкт-Петербурга, образующих так называемый «серый пояс».

Self-storage склады были рассмотрены как фактор повышения экономической эффективности редевелопмента «серого пояса».

Данная статья подготовлена на основе данных, собранных в рамках кабинетного исследования рынка self-storage складов. Была собрана и проанализирована вторичная информация, представленная в свободном доступе (научные статьи, публикации в СМИ и сети Интернет, данные Росстата).

В научных изданиях представлено достаточно много материалов, освещающих проблему редевелопмента бывших промышленных территорий Санкт-Петербурга. Авторы анализируют опыт других стран, проблемы, препятствующие развитию «серого пояса», юридические вопросы и пр.

Наиболее актуальная информация о развитии рынков коммерческой недвижимости Санкт-Петербурга представлена в периодических отчетах консалтиговых компаний, специализирующихся на рынке недвижимости Санкт-Петербурга. Среди них можно выделить Knight Frank, JLL, Colliers International другие. Они ежеквартально освещают основные показатели и тенденции рынков торговой, офисной, складской и жилой недвижимости.

За последние 10 лет было сделано несколько обзорных статей, в основном описывающих суть услуги и зарубежный опыт, актуальный на момент проведения исследования.

Рынок индивидуальных складов Санкт-Петербурга наиболее подробно рассмотрен в работе Барашева М.Н., Дворниковой М.И., Рогожиной Т.С. «Перспективы строительства инновационных складов self-storage в Санкт-Петербурге» [21]. В публикации представлено описание ситуации в регионе и проанализированы факторы, влияющие на дальнейшее развитие данного рынка, определены уже существующие игроки петербургского рынка, а также на основе анализа структуры ввода жилья в Санкт-Петербурге и Ленинградской области выделены основные драйверы роста отрасли.

Большинство исследований рынка индивидуальных складов проводятся консалтинговыми компаниями KnightFrank и JLL, результаты которых представлены в свободном доступе на сайтах компании и в качестве экспертного мнения в деловых изданиях (например «Коммерсантъ»). В основном, они оценивают емкость и динамику рынка, определяют основные факторы успеха проектов. Именно эти материалы используют большинство авторов для написания аналитических статей.

ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью статьи является анализ привлекательности организации индивидуальных складов на территории «серого пояса» Санкт-Петербурга.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

В Санкт-Петербурге единичные проекты редевелопмента появились еще в середине 1990-х, но серьезное развитие освоение промышленных территорий стало набирать силу с 2008 – 2009 годов. Стимулом к развитию данного процесса послужила ситуация, когда к 2009 – 2010 годам запас городских земель стал уменьшаться, а число девелоперов увеличиваться и свободных площадок на всех уже не хватало. В это время застройщики и стали обращать внимание на территории, занятые недействующими заводами, старыми складами и гаражами. В первую очередь в зону особого внимания попадали площадки, обладающие высоким инвестиционным потенциалом: на городских набережных, вблизи главных магистралей и улиц. Именно там начал набирать силу редевелопмент. В 2004 году правительство Петербурга приняло Программу развития территорий промышленного и складского назначения, которые не соответствуют экономическим, социальным, экологическим и градостроительным условиям и подлежат градостроительному преобразованию. Согласно программе, должно производиться изменения функционального назначения земель с производственного на общественно-деловое и жилое с последовательной ликвидацией, выводом, перебазированием или перепрофилированием расположенных на них объектов. Наряду с Генпланом и Правилами землепользования и застройки это постановление определило характер и направления преобразования промышленных земель в среднесрочной перспективе. Исходя из этих нормативно-правовых документов в [2] было выделено 26 промзон, подлежащих трансформации, которые и можно называть «серым поясом» Петербурга.

Постановлением правительства Санкт-Петербурга от 13 мая 2014 года № 355 «Стратегия экономического и социального развития Санкт-Петербурга на период до 2030 года» развитие «серого пояса» было выделено среди приоритетных целей. Указанное постановление предполагает «корректировку функционального зонирования территорий, связанную с реализацией проектов, направленных на повышение качества городской среды и сокращение площади территорий, занимаемых объектами производственного назначения» [3].

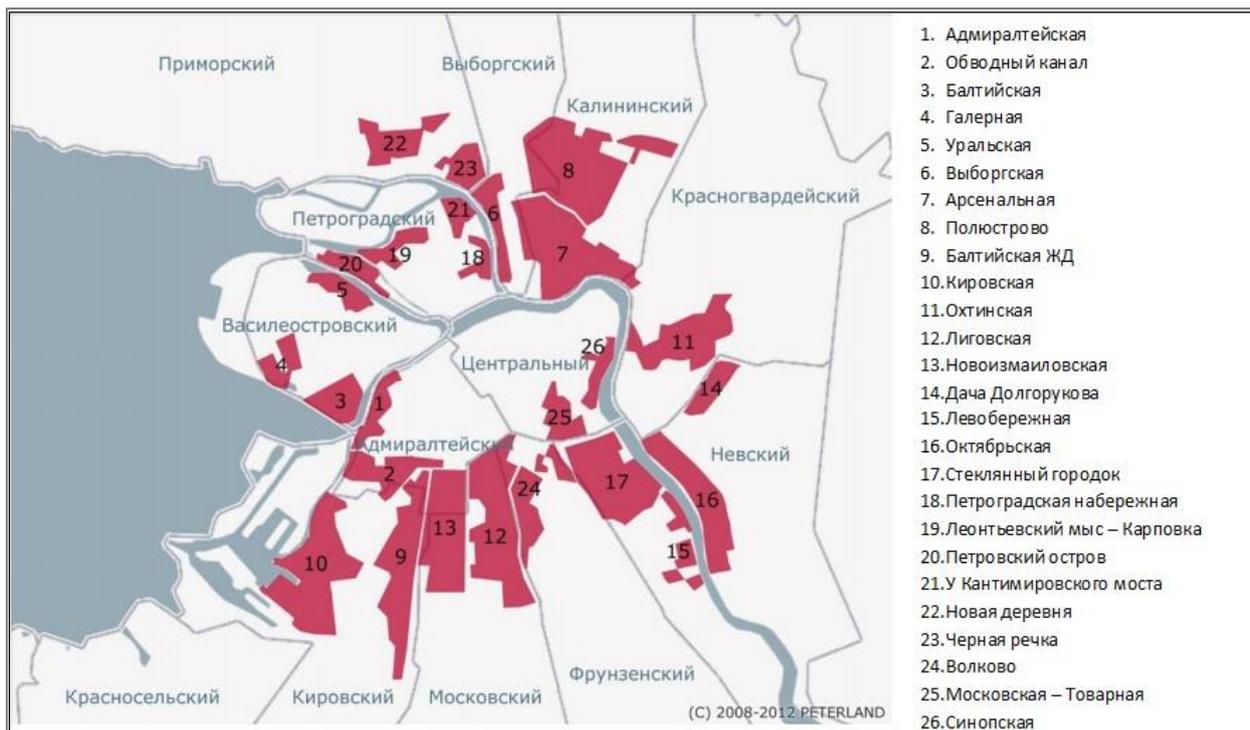


Рис. 1. «Серый» пояс на карте Санкт-Петербурга [2]

При этом в новом, разрабатываемом в настоящее время, Генеральном плане развития Санкт-Петербурга до 2048 года больше внимания уделяется развитию новых территорий [4]. Вероятно, это связано со сложностями освоения «серого пояса», среди которых [1, 5, 6] выделены следующие:

1. Отсутствие концепции развития «серого пояса», принятой администрацией города, что усложняет для инвестора понимание будущего близлежащих территорий и усложняет выбор наилучшего и наиболее эффективного варианта развития объекта (жилой массив, арт-пространство, инновационный центр и пр.).

2. Необходимость инвентаризация территорий промзон для понимания реальных объемов промышленных и логистических объектов, размеров санитарно-защитных зон и пр.

3. Отсутствие единых механизмов оценки стоимости земельных участков на территориях, подлежащих редевелопменту.

4. Сложности вывода предприятий с территории промзон, связанные с подбором территории под специфические требования предприятий (необходимая инфраструктура, санитарные ограничения, возможная потеря высококвалифицированного персонала).

5. Реновация промышленной территории затрудняет деятельность исторически сложившихся промышленных кластеров, нарушая их инфраструктурные и транспортные связи, а также прекращает деятельность малого бизнеса, являющегося арендатором объектов расположенных на этой территории.

6. Необходимость проведения рекультивации территории в случае ее использования под строительство жилья.

7. Долгосрочность реализации проектов редевелопмента промышленных территорий – средний срок выполнения проекта превышает 10 лет.

8. Необходимостью решения ряда юридических вопросов: перевод зоны промышленной застройки в жилую или деловую, снятие санитарно-защитной зоны, решение вопросов с другими собственниками земельного участка и ряд других возможных вопросов.

9. Расположение на территории предприятий объектов, охраняемых ГКИОП, которые необходимо сохранить, что приводит к уменьшению площади, пригодной для застройки и к удорожанию проектов.

Несмотря на существующие проблемы застройщики активно стремятся освоить данные территории. По состоянию на октябрь 2020 года насчитывается 142 (завершенных и реализуемых) проектов редевелопмента территорий «серого пояса» под жилье. Общий объем сданной и строящейся недвижимости составляет 10,4 млн квадратных метров [7].

Возведение жилья на месте бывших промышленных предприятий обеспечивает более быстрый возврат инвестиций по сравнению с коммерческой недвижимостью (офисами, торговлей и гостиницами), в частности из-за того, что расположение в центральных или около центральных районах позволяет позиционировать объекты в комфорт или бизнес классе, а иногда и возводить элитное жилье.

Однако из-за неблагоприятной экологической обстановки, соседства с промышленными предприятиями, вывод которых не планируется, и наличия действующих санитарно-защитных зон не на всех площадках могут быть реализованы жилые проекты. Кроме того, на территориях пригодных под строительство жилья имеются объекты, охраняемые КГИОП, которые необходимо сохранить.

Наиболее популярными вариантами решения является реконструкция таких объектов под бизнес-центры, торгово-развлекательные комплексы (ТРК), гостиницы. При этом не на всяком объекте возможна реализация данных функций из-за неподходящего местоположения или объемно-планировочного решения. Кроме того, рыночные показатели по коммерческой недвижимости последние годы не показывают привлекательной динамики. Определенный вклад в ухудшение показателей внесла и пандемия – все три направления оказались к ней очень чувствительными. Компании перешли на удаленную работу и отказались от лишних офисных площадей, торговые комплексы были закрыты, поток туристов существенно снизился из-за закрытия границ. Оценка инвестиционной привлекательности сегментов представлена в таблице 1, составленной на основании разрозненных данных опубликованных [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

Приведенные результаты указывают на необходимость поиска инвестиционно более привлекательных вариантов использования объектов, охраняемых КГИОП.

Одним из альтернативных вариантов является реконструкция промышленных зданий в индивидуальные склады (self-storage склады), получившие широкое распространение в США и Европе представляют собой ряд контейнеров или кладовок, различных площадей и габаритов, сдаваемых в аренду на различные сроки. Клиент имеет персональный ключ от кладовки и круглосуточный доступ к ней. При контейнерном хранении, клиенту может быть доставлен контейнер, он его заполняет и контейнер отправляется в место хранения.



Рис. 2. Self-storage склады

Таблица 1.

Динамика показателей коммерческой недвижимости за 5 лет – с 2016 по 2020 год

Бизнес-центры	Торговые комплексы	Гостиницы
Основные показатели рынка		
<ul style="list-style-type: none"> Предложение растет в среднем на 8,2% в год. Чистое поглощение снижается в среднем на 13,9% в год (показатель CAGR). Доля вакантных площадей за последние 5 лет колебалась в пределах от 5,5% до 9,2%. Арендные ставки показывают минимальный рост – 3,2% в год для класса А и 2,7% в год для класса В(CAGR). 	<ul style="list-style-type: none"> Объем предложения растет незначительно (CAGR 1,4% в год) из-за высокой степени насыщения рынка; Средняя доля вакантных площадей составляет 4,8%. Обеспеченность торговой недвижимостью населения превышает показатели многих европейских стран. За последние годы в Санкт-Петербурге данный показатель практически не меняется (CAGR=1.6%), что также указывает на насыщение рынка. 	<ul style="list-style-type: none"> Объем предложения растет незначительно (CAGR 2,7% в год); Средняя цена продажи номера (ADR) до 2019 года росла примерно на 6,3% в год (CAGRc 2015 по 2019). В 2020 году показатель упал на 29%. Средний доход на номер (RevPAR) с 2015 по 2019 год показывал рост выше, чем ADR (CAGR 11% в год). В 2020 году показатель упал на 64%. Средний уровень загрузки до 2020 года порядка 67%, в 2020 году – 35% Туристический поток в среднем рос на 9,9% в год (CAGR). В 2020 году он упал более чем в 5 раз относительно предыдущего года.
Основные тенденции и прогноз рынка		
<ul style="list-style-type: none"> Дальнейшее увеличение предложения, в основном за счет реконструкции зданий. Переоценка арендаторами значимости офисного пространства и прежнего формата работы. Тенденция к использованию гибридного формата работы (сочетание офисной и удаленной работы). Стремление арендаторов к оптимизации офисных пространств, либо расширению на более привлекательных условиях. Дальнейшее развития сегмента коворкинга. 	<ul style="list-style-type: none"> Увеличение объема предложения в ближайшие три года. Дальнейшая реконцепция старых торговых комплексов. Восстановления уровня посещаемости торговых центров по мере снятия ограничений и стабилизации ситуации. Дальнейшее развитие сегмента онлайн-ритейла. Увеличение дисконт-магазинов с ультра дешевой продукцией. Освоение федеральными сетями данного сегмента. 	<ul style="list-style-type: none"> Работа отельеров в 2020 г. была направлена на сокращение операционных расходов. В 2020 г. появился спрос на новый вид отдыха: bleisure (business + leisure), представляющий собой удаленную работу «без отрыва от отдыха». В связи с этим особой популярностью пользовалось размещение за городом. Ожидается увеличение количества туристов по мере открытия музеев и точек притяжения Внутренний туризм будет по-прежнему занимать доминирующее положение во всех странах. Программу туристического кэшбека продлили до июня 2021 года, что будет служить дополнительным стимулятором отложенного спроса и позволит быстрее восстановить объем туристического рынка. При условии снижения уровня заболеваемости, в 2021 г. можно ожидать постепенное открытие границ и восстановление авиасообщения. Закон о введении с 2021 г. единых электронных виз, а также перенесенные на 2021 г. события — ПМЭФ и футбольный чемпионат Евро — станут хорошим подспорьем для отельеров. Возвращение турпотока на докризисный уровень может начаться не раньше 2023 года
Привлекательность сегмента для инвесторов		
СРЕДНЯЯ	НИЗКАЯ	СРЕДНЯЯ

Основным регионом присутствия данного формата складской недвижимости в России является Москва, где средняя обеспеченность индивидуальными складами все же существенно ниже средневропейской (таблица 2). С 2008 года (года появления первых self-storage складов в Москве) количество индивидуальных складов росло высокими темпами – показатель CAGR (Compound Annual Growth Rate – среднегодовой прирост) за 10 лет составил 15% [18]. Столь быстрый рост свидетельствует о хорошем потенциале данного сегмента рынка складской недвижимости.

Таблица 2.

Основные показатели рынка индивидуальных складов в США, Европы и России, по состоянию на 2020 год [18, 19, 20]

Показатель	США	Европа	Москва	Санкт-Петербург
Количество складских помещений, тыс. штук	45 – 60	4,8	0,245	0,068
Общая площадь индивидуальных складов, млн. кв.м	160	10,5	0,199	0,05 (2019 год)
Средняя обеспеченность индивидуальными складами, кв.м. на 1000 чел.	502	21 (от 1 до 67)	15,75	9 – 9,5
Средняя заполняемость	Нет данных	79%	90,2% (за 2019 г.)	Нет данных
Тариф на хранение, тыс. руб./м ² /мес.	Нет данных	1,84 ¹ (20,83 евро)	1,62–1,98	1,4

Основными потребителями self-storage складов, как в России, так и за рубежом являются физические лица – например в Москве на них приходится 81,9% [18].

Другие регионы, в том числе Санкт-Петербург, существенно отстают от столицы. Складские комплексы индивидуального хранения присутствуют и в таких крупных городах России, как: Казань, Пермь, Екатеринбург, Красноярск, Тюмень, Краснодар, Новосибирск и другие.

Первые компании на рынке индивидуального хранения появились в Санкт-Петербурге в 2011-2012 годах и к 2019 году объем предложения составил 50 000 квадратных метров [20].

Результаты исследования [21], показывают, что на начало 2021 года на территории Санкт-Петербурга действует 25 компаний, предлагающих индивидуальные кладовки и контейнеры на 68 площадках. Сравнение полученных данных с результатами исследования за 2019 году показало, что число операторов увеличилось на 39%, а количество площадок на 74%. В качестве одного из главных драйверов роста рынка Санкт-Петербурга является большая доля малогабаритного жилья в структуре жилого строительства. Так с 2011 года по 2018 год средняя площадь квартиры в Санкт-Петербурге уменьшилась на 21%, а в Ленинградской области на 45% (за счет территорий, примыкающих к мегаполису – Мурино, Кудрово, Янино, Новоселки и др.). На долю одно- и двухкомнатных квартир приходится порядка 90% объема строительства [21]. Данный факты подтверждают востребованность индивидуальных складов в Санкт-Петербурге. Складов Санкт-Петербурга оценена в 300 тысяч квадратных метров [20].

Важными факторами успеха self-storage складов является удобное для потребителя местоположение: на транспортной магистрали, недалеко от метро, в местах проживания или работы потенциальных клиентов. В таблице 3 представлена балльная оценка промышленных зон «серого пояса», подлежащих градостроительному преобразованию, с точки зрения их привлекательности для размещения self-storage складов.

Оценка привлекательности местоположения проводили по четырем критериям, каждый из которых оценивали по двухбалльной шкале (0 – отсутствие преимущества, 10 – наличие преимущества):

- Наличие хотя бы одной станции метрополитена в пешей доступности.
- Прохождение в непосредственной близости или через промзону крупной транспортной магистрали, включая Западный скоростной диаметр и КАД.
- Наличие рядом или на территории промышленной зоны жилых кварталов, застроенных (или застраиваемых) малогабаритным жильем. Преимуществом признавали только достаточный объем жилья, а не единичную застройку.
- Наличие в непосредственной близости транспортной магистрали, ведущей к районам массовой застройки жильем эконом-класса (Кудрово, Янино, Девяткино, Шушары, Новоселье и пр.).

¹ По курсу 1 евро = 88,22 руб. (по состоянию на 20.03.2021)

Таблица 3.

Оценка привлекательности промышленных зон, подлежащих градостроительному преобразованию, для организации selfstorage складов.

Промышленные зоны	Станции метро	Крупные магистрали	Малогабаритное жилье поблизости	Магистрали, ведущей от районов новой застройки	Сумма баллов
ВЫСОКАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ДЛЯ SELF-STORAGE СКЛАДОВ					
Балтийская ЖД	10	10	10	10	40
Волково	10	10	10	10	40
Выборгская	10	10	10	10	40
Дача Долгорукова	10	10	10	10	40
Кировская	10	10	10	10	40
Левобережная	10	10	10	10	40
Новоизмайловская	10	10	10	10	40
Полустрово	10	10	10	10	40
Стекланный городок	10	10	10	10	40
Уральская	10	10	10	10	40
Чернореченская	10	10	10	10	40
Новая деревня	10	10	10	10	40
СРЕДНЯЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ДЛЯ SELF-STORAGE СКЛАДОВ					
Обводный канал	10	10	0	10	30
Лиговская	10	10	0	10	30
Московская-товарная	10	10	0	10	30
Арсенальная	10	10	0	10	30
Балтийская	0	10	10	10	30
Октябрьская	0	10	10	10	30
Синопская	10	10	0	10	30
У Кантимировского моста	0	10	0	10	20
Вдоль Петроградской наб.	10	10	0	0	20
Галерная	0	10	10	0	20
НИЗКАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ДЛЯ SELF-STORAGE СКЛАДОВ					
Адмиралтейская	0	10	0	0	10
Леонтьевский мыс	10	0	0	0	10
Петровский остров	10	0	0	0	10
Таврическая	0	10	0	0	10

Расположение рядом с работой потенциальных потребителей не выделено в отдельный критерий, поскольку было принято допущение о том, что на территории всех промзон находятся предприятия и бизнес-центры, и данный критерий не является отличительной особенностью конкретной территории.

Как видно из таблицы, низкой привлекательностью обладают промзоны (суммарный балл равен 10), расположенные в районах исторического центра, где, ведется строительство элитного жилья и жилья бизнес-класса. Владельцы жилья высокого класса, несмотря на высокую платежеспособность, меньше нуждаются в услугах индивидуальных складов, так как у них есть возможность пользоваться индивидуальными кладовками, организованными непосредственно в элитных жилых комплексах.

Среднюю привлекательность имеют территории (суммарный балл 20-30), расположенные в около центральных районах. Они в своем местоположении имеют какой-нибудь недостаток. Зачастую, на их территории пытаются возводить жилье бизнес-класса.

Большинство промзон относятся к территориям с высокой привлекательностью (суммарный балл 40), так как расположены в пешей доступности от станций метрополитена и на крупных транспортных магистралях, соединяющих их с новыми районами. Кроме того, многие промзоны уже активно застраиваются, что формирует локальный спрос у жителей новых жилых комплексов.

Следует отметить, что, несмотря на приведенную укрупненную оценку привлекательности промзон, даже в низкопривлекательной территории можно удачно разместить небольшой объект индивидуальных складов, сориентированный на локальный спрос.

В таблице 4 приведен SWOT-анализ (Strengths – сильные стороны, Weaknesses – слабые стороны, Opportunities – возможности, Threats – угрозы) расположения индивидуальных складов на территории «серого пояса».

В качестве примера площадки, на которой могут быть организованы self storage склады, была рассмотрена территория бывшего завода «Красный треугольник» (Рисунок 3). Завод «Красный треугольник» - одно из старейших промышленных предприятий Санкт-Петербурга, созданное в 1860 году и расположенное на набережной Обводного канала 134 – 136 – 138. В настоящее время территория бывшего завода находится в плачевном состоянии: многие помещения завода заброшены и обветшали, многие окна выбиты, внутренние дворы не убираются [22].



Рис. 3. Здания на территории завода «Красный треугольник». [22]

На территории завода располагаются производственные и административные корпуса одного из ведущих российских производителей конвейерных лент — «ГСК Красный Треугольник». А также работает единственный в России завод по производству шин для велосипедов, мотоциклов и сельхозшин. Помимо промышленных организаций, некоторые помещения сдаются под офисы (Рисунок 4).

Существует проект реконструкции всей территории «Треугольника», преобразующий бывшую промзону на Обводном канале в центр андерграунда и рок-культур. Цеха по производству галош планируется переоборудовать под выставочные и концертные залы, разместить в них театры, музеи, клубы, творческие мастерские [22]. Одной из проблем реализации проекта реконструкции является наличие большого числа собственников помимо государства [23]. Ввиду неясности перспектив осуществления этого проекта вариант организации индивидуальных складов в части зданий является вполне реалистичным и оправданным. Кроме того, как уже было сказано выше, за счет невысоких финансовых вложений и легкости демонтажа данное решение можно рассматривать как временное.



Рис. 4. Местоположение завода «Красный треугольник»

Таблица 4.
SWOT-анализ сегмента (расположение индивидуальных складов в сером поясе)

Сильные стороны self-storage складов как продукта на территории «серого пояса»	Слабые стороны self-storage складов как продукта на территории «серого пояса»
<ul style="list-style-type: none"> • Хорошая транспортная доступность – рядом расположены станции метрополитена и крупные магистрали, соединяющие их со спальными районами города. • На территории «серого пояса» расположено много предприятий и бизнес-центров, работники которых могут стать клиентами складов. Кроме того, малый бизнес получает возможность иметь склад рядом с офисом. • Возведение индивидуальных складов не зависит от рекультивации земельного участка и санитарно-защитных зон соседних предприятий. • Индивидуальные склады не требуют больших финансовых вложений. • Легкий демонтаж складов для реализации другого более выгодного проекта. • Возможность использовать объекты КГИОП в коммерческих целях, что повышает экономическую эффективность проекта. • Возможность реализации, как отдельного продукта, так и в составе проекта комплексного освоения территории. 	<ul style="list-style-type: none"> • Высокая чувствительность проекта строительства индивидуальных складов к местоположению объекта. • Удаленность от территорий массовой застройки новым эконом-жильём (Кудрово, Янино, Девяткино, Новоселье и другие.) • Большинство станций метрополитена расположены в приемлемой, но не идеальной близости к станциям метрополитена. • Большинство промзон находятся в непосредственной близости с исторической застройкой, имеющей небольшую плотность, что сказывается на объеме потенциального локального спроса. • Self-storage склады требуют существенных финансовых вложений в рекламу из-за низкой осведомленности населения о продукте.
Возможности внешней среды	Угрозы внешней среды
<ul style="list-style-type: none"> • Низкая обеспеченность складами по сравнению с Европой и США, что свидетельствует о хорошем потенциале рынка. • Низкий объем предложения на рынке Санкт-Петербурга при высоких темпах роста показывают, что данный будет активно развиваться в ближайшие годы. • Растущий объем предложения жилья на территории «серого пояса» создает локальный спрос на индивидуальные склады. • Тенденция строительства малогабаритного жилья способствует росту спроса на индивидуальные склады. 	<ul style="list-style-type: none"> • Низкая осведомленность об индивидуальных складах среди населения. • Высокая конкуренция со стороны товаров-заменителей, привычных для населения (гаражи, дачное хранение, аренда комнат в коммунальных квартирах, кладовки, организованные в новых жилых комплексах). • Низкая платежеспособность населения и отсутствие перспектив ее повышения. • Низкая мобильность населения по сравнению с США и Европейскими странами (высокая мобильность населения является драйвером роста рынка в западных странах). • Низкие барьеры выхода на рынок, что приводит к быстрому росту числа конкурентов.

В таблице 5 приведена оценка территории завода «Красный треугольник» под возможность организации selfstorage складов.

Таблица 5.

Оценка местоположения завода «Красный треугольник» под возможность организации self-storage складов

Характеристика	Значение	Влияние на реализации selfstorage складов
Транспортная доступность		
Близость к метро	500 – 600 метров до станции метро «Балтийская» и метро «Нарвская»	Положительное
Близость к крупным транспортным магистралям	Расположен на набережной Обводного канала, являющейся частью внутренней дуговой магистрали. 160 метров до Старо-Петергофского проспекта. 500 – 600 метров до Митрофаньевского шоссе. 3 км до съезда с ЗСД.	Положительное
Близость к магистралям, ведущим из новых районов	160 метров до Старо-Петергофского проспекта. 500 – 600 метров до Митрофаньевского шоссе. 3 км до съезда с ЗСД.	Положительное
Близость к потребителю (потенциальный спрос)		
Историческая застройка	Численность населения МО «Екатерингофский»: 24612 чел. (на 01.01.2020) [24] Малогабаритное жилье в районе станции метро «Нарвская». Невысокая плотность застройки.	Положительное, но из-за невысокой плотности застройки, потенциальный локальный спрос умеренный
Новое строительство	Новые жилые комплексы: - В непосредственной близости ЖК «Панорама 360» (сданный) площадью 57 480 кв.м., расположенный между улицами Шкапина и Розенштейна. - ЖК «Принцип» (срок сдачи 2022 год), расположенный на Гутуевском острове.	Положительное, хотя новое строительство и не такое активное, как в других районах.
Новые районы застраиваемые эконом-жильем	С новыми районами объект соединен следующими крупными транспортными магистралями: Старопетергофское шоссе и пр. Стачек, Западный скоростной диаметр, Митрофаньевское шоссе.	Положительное для потребителей, работающих в данной части города
Близость к месту работы потенциальных потребителей	Большое количество бизнес-центров и предприятий, расположенных в Адмиралтейском районе, в частности на территории бывших промышленных предприятий, расположенных вдоль Обводного канала.	Положительное
Градостроительные ограничения [25]		
Функциональная зона	ТД1-1_1: общественно-деловая подзона размещения объектов много-функциональной общественно-деловой застройки и жилых домов, расположенных на территории исторически сложившихся районов города, с включением объектов инженерной инфраструктуры. Территория объектов культурного наследия.	Не является ограничением для индивидуальных складов
Высотный регламент	Визуально объекты строительства не должны превышать существующую застройку. Максимальная высота зданий сооружений внутри квартала 40 – 60 метров.	Не является ограничением для индивидуальных складов
Зоны охраны объектов культурного наследия	ОЗРЗ 2 (32) – единая зона регулирования застройки и хозяйственной деятельности. Большая часть корпусов являются объектами историко-культурного наследия и находятся под охраной КГИОП. Строгие охранные обязательства на конструктив зданий, фасад (в т.ч. внутриквартальный), сетку колонн, окна, бортики. Необходимое условие – восстановление всего краснокирпичного фасада зданий. Покраска красного кирпича запрещена.	При соблюдении требований КГИОП, не является ограничением для индивидуальных складов
Зоны комплексного развития территории	За исключением объектов, охраняемых КГИОП, территория «Красного треугольника» отнесена к территориям, в границах которых предусматривается осуществление деятельности по комплексному развитию территории.	Не является ограничением для индивидуальных складов

Местоположение территории завода «Красный треугольник» соответствует требованиям арендаторов индивидуальных складов. Она обладает хорошей транспортной доступностью и может заинтересовать потенциальных потребителей, как проживающих, так и работающих в данном районе. Градостроительные ограничения, при условии соблюдения требований КГИОП, также не оказывают отрицательного влияния на организацию self-storage складов.

Соответственно, можно говорить о том, что территория бывшего завода «Красный треугольник», несмотря на имеющиеся недостатки, имеет хороший потенциал для организации индивидуальных складов, несмотря на небольшой объем нового строительства в микрорайоне в сочетании с невысокой плотностью исторической застройки.

ВЫВОДЫ

Таким образом, текущая ситуация с «серым поясом» Санкт-Петербурга сложна и неоднозначна. Далеко не все территории пригодны для строительства жилья, а рынки основных видов коммерческой недвижимости являются малопривлекательными.

Рынок индивидуальных складов является новым и активно растущим, обладающим хорошим коммерческим потенциалом.

Территории многих промышленных зон «серого пояса» соответствуют требованиям игроков рынка к местоположению self-storage складов. Данный вид бизнеса не чувствителен к градостроительным ограничениям, а также может быть рассмотрен как временное использование объектов.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Перспективами дальнейших исследований является проведение укрупненных экономических расчетов по созданию self storage складов и глубинное исследование потенциального спроса на услуги индивидуальных складов и построение модели ее продвижения на региональных рынках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнова, А. Лоскутное одеяло. Редевелопмент [Текст] / Смирнова А. // Коммерсантъ. «Индустриальные парки». Приложение №221, от 28.11.2017, стр. 16. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3479732> (дата обращения 11.01.2021).
2. Иванова, Е. Редевелопменту в Петербурге 10 лет. [Текст] / Е. Иванова // Недвижимость и строительство Петербурга. 02.12.2018 URL: <https://nsp.ru/10698-redevelopmentu-v-peterburge-10-let> (дата обращения 27.03.2021).
3. О Стратегии экономического и социального развития Санкт-Петербурга на период до 2030 года: Постановление правительства Санкт-Петербурга от 13 мая 2014 года № 355 // Информационный портал spbstrategy2030.ru URL: http://spbstrategy2030.ru/?page_id=102 (дата обращения 11.01.2021).
4. Информационный портал // Новые районы: куда будет расти город? // Фонтанка.Ру – 13.12.2020 URL: <https://www.fontanka.ru/2020/11/13/69537685/> (дата обращения 11.01.2021).
5. Вертячих, А. «Серый пояс» застыл без стратегии. Нужно ли развивать бывшие промзоны Петербурга? [Текст] / Вертячих А., Назарова Г. // Санкт-Петербургские Ведомости. № 018 (6616) – 03.02.2020. URL: <https://spbvedomosti.ru/news/financy/seryy-royas-zastyil-bez-strategii-nuzhno-li-razvivat-byvshie-promzony-peterburga/> (дата обращения 11.01.2021).
6. Смирнова, С. Как приладить «серый пояс». В Петербурге решают судьбу промышленных предприятий [Текст] / Смирнова С. Стригин А. // Российская газета – Экономика Северо-Запада № 212(8266) – 22.09.2020. URL: <https://rg.ru/2020/09/22/reg-szfo/v-peterburge-reshaiut-sudbu-promyshlennyh-predpriiatij.html> (дата обращения 11.01.2021).
7. Информационный портал // Промзоны Петербурга застроят жильем комфорт- и бизнес-класса. В «сером поясе» появилось 8 новых жилых проектов // Novostroy – 09.10.2020 URL: <https://www.novostroy.su/news/market/promzony-peterburga-zastroyat-zhilem-komfort-i-biznes-klassa-v-serom-royase-royavilos-8-novykh-zhilykh-proektov/> (дата обращения 09.02.2021).

8. Информационный портал // Редевелопмент территорий 9 месяцев 2020 г. // M2Market – 30.09.2020 URL: <https://m2.market/news/analitika/redevelopment-territoriy-9-mesyatsev-2020-g/> (дата обращения 09.02.2021).
9. Информационный портал // Санкт-Петербург. Офисная недвижимость. Итог 2016 года // Colliers International – 07.03.2017 URL: https://www2.colliers.com/ru-ru/research/st-petersburg/office_stpetersburg_q4_2016_rus (дата обращения 09.02.2021).
10. Информационный портал // Санкт-Петербург. Офисная недвижимость. Итог 2018 года // Colliers International – 22.02.2019 URL: https://www2.colliers.com/ru-ru/research/st-petersburg/office_stpetersburg_q4_2018_rus (дата обращения 09.02.2021).
11. Информационный портал // Санкт-Петербург. Офисная недвижимость. Итог 2020 года // Colliers International – 24.02.2021 URL: <https://www2.colliers.com/ru-ru/research/st-petersburg/office-market-overview-stpetersburg-2020-rus> (дата обращения 25.02.2021).
12. Информационный портал // Торговая недвижимость. Санкт-Петербург. Итог 2016 года // Colliers International – 07.03.2017 URL: https://www2.colliers.com/ru-ru/research/st-petersburg/retail_stpetersburg_q4_2016_rus (дата обращения 24.02.2021).
13. Информационный портал // Торговая недвижимость. Санкт-Петербург. Итог 2018 года // Colliers International – 02.02.2019 URL: https://www2.colliers.com/ru-ru/research/st-petersburg/retail_stpetersburg_q4_2018_rus (дата обращения 24.02.2021).
14. Информационный портал // Торговая недвижимость. Санкт-Петербург. Итог 2020 года // Colliers International – 12.02.2021 URL: https://www2.colliers.com/ru-ru/research/st-petersburg/retail-market-report_stpetersburg_2020_rus (дата обращения 24.02.2021).
15. Информационный портал // Гостиничная недвижимость. Санкт-Петербург. Итог 2016 года // Colliers International – 07.03.2017 URL: https://www2.colliers.com/ru-ru/research/st-petersburg/hotel_stpetersburg_q4_2016_rus (дата обращения 24.02.2021).
16. Информационный портал // Гостиничная недвижимость. Санкт-Петербург. Итог 2018 года // Colliers International – 02.02.2019 URL: https://www2.colliers.com/ru-ru/research/st-petersburg/hotel_stpetersburg_q4_2018_rus (дата бращения 24.02.2021).
17. Информационный портал // Гостиничная недвижимость. Санкт-Петербург. Итог 2020 года // Colliers International – 25.01.2021 URL: https://www.colliers.com/ru-ru/research/st-petersburg/hotel-market-overview_stpetersburg_2020_rus (дата обращения 07.03.2021).
18. Барашев, М.Н. Self-storage склады как инновационный продукт архитектурно-строительного комплекса России [Текст] / М.Н. Барашев, М.И. Дворникова // Экономика строительства и природопользования.— 2021. – №1 (78). – С. 5 – 11
19. Мерцалова, А. Склады стали самостоятельнее. Сегмент self-storage вырос на фоне кризиса. // Коммерсантъ, 29.12.2020. URL: https://www.kommersant.ru/doc/4637032?from=main_9 (дата обращения 29.12.2020)
20. Информационный ресурс // Self удвоился. URL: <https://nsp.ru/commerce/news/22574-self-udvoilsya> (дата обращения 09.10.2019)
21. Барашев, М.Н. Перспективы строительства инновационных складов self-storage в Санкт-Петербурге [Текст] / М.Н. Барашев, М.И. Дворникова, Т.С. Рогожина // Вестник гражданских инженеров. –2020.– №2 (79). – С. 208-214.
22. Ковтун Н., Мягченко О., Сологуб А. Властный треугольник Смольный решил самостоятельно провести реновацию завода «Красный треугольник» // Деловой Петербург – 16.08.2017 URL: https://www.dp.ru/a/2017/08/15/Dohodnij_treugolnik (дата обращения 07.03.2021).
23. Информационный портал // Численность постоянного населения Санкт-Петербурга в разрезе муниципальных образований по состоянию на 1 января 2020 года // Петростат. URL: <https://petrostat.gks.ru/storage/mediabank/Числ.СПб%20на%2001.01.2020.pdf> (дата обращения 22.03.2021).
24. Информационный портал // Правила землепользования и застройки Санкт-Петербурга (редакция 27.02.2021) // Правительство Санкт-Петербурга. Комитет по градостроительству и архитектуре.. URL: <https://kgainfo.spb.ru/zakon/pravila-zemlepolzovaniya-i-zastrojki/>(дата обращения 22.03.2021).

SELF-STORAGE FACILITIES AS A WAY OF THE REDEVELOPMENT OF SAINT PETERSBURG «GRAY BELT»

Barashev M. N., Dvornikova M. I.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (SPbGASU), Saint-Petersburg, Russia
ZАО «Promstroyinform», Saint-Petersburg, Russia

Abstract. Self-Storage can be one of the new and profitable options for redevelopment of the “gray belt” of St. Petersburg. The purpose of the study was to estimate the current situation with the “gray belt” of St. Petersburg and the demands of the self-storage market. The following methods were desk research of the market. As a result, the current situation of the “gray belt” of St. Petersburg was described. The market attractiveness of different types of redevelopment of industrial territories (business centers, shopping malls and hotels) was analyzed. The potential of the self-storage market in St. Petersburg was studied and the demands of the market players for the location of objects were determined. It is proved that most industrial areas have a high attractiveness for self-storage. As an example, the territory of the former plant “Krasniy Treugolnik” was considered in more detail.

Keywords: self-storage facilities, “gray belt”, industrial territory, redevelopment.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ ПРИ БЮДЖЕТНОМ ФИНАНСИРОВАНИИ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ПРИМЕРЕ ЗАРУБЕЖНЫХ ПОДХОДОВЦопа Н.В.¹, Карпушкин А.С.², Халилов А.Э.³Академия строительства и архитектуры, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И.Вернадского, 295943, г. Симферополь, ул. Киевская, 181, e-mail, ¹ natasha-ts@yandex.ru, ² karpooshkin@yandex.ru, ³ si.al.mz@yandex.ru

Аннотация. С приходом рыночных отношений участники строительства уже несколько десятков лет работают в постоянно меняющихся условиях законодательства и одно из самых значительных влияний на систему строительства оказало внедрение западных принципов конкуренции с принятием 44-ФЗ. Однако большинство инструментов и механизмов обеспечения строительства, таких как проектирование, ценообразование, контрактация и расчеты с подрядчиком остались прежними, основанными в большей части на плановых принципах экономики, которые не рассчитаны на нормальную работу в конкурентной среде. Статьей произведен сравнительный анализ отечественной и зарубежной систем ценообразования, выделены принципиальные отличия и характерные особенности рассматриваемых систем, даны рекомендации по совершенствованию отечественной системы ценообразования через гармонизацию систем проектирования, закупок, контрактации и расчетов.

Ключевые слова: ценообразование, смета, единичная расценка, компенсация затрат, риски, контракт, расчеты, удержание, платежи

ВВЕДЕНИЕ

Функционирование любого рынка предполагает наличие элементов волатильности, т.е. изменения стоимости как в одну, так и в другую сторону, в зависимости от влияющих факторов. На предприятиях строительной отрасли каждый подрядчик имеет свой уровень зарплат и штат специалистов с соответствующим уровнем выработки или эффективности управленческих решений, свой уровень накладных расходов, логистику, конкурентные преимущества локации, скидок или налоговых преимуществ и пр. Данное обстоятельство должно отражаться в цене предложений подрядчиков, что позволяет техническому заказчику (далее – Заказчик) делать выбор между претендентами исходя из уровня цены и с учетом репутации. Соответственно конкуренция должна стимулировать подрядчиков снижать себестоимость работ через сокращение сроков строительства, повышение производительности и пр.

В отечественной системе ценообразования в строительстве единичные расценки ТЕР и ФЕР регулируются государством, которые фактически минимальны и, в большинстве случаев, не отражают уровень сложившихся цен на рынке труда и ресурсов. На стадии разработки смет и прохождения государственной экспертизы цена еще больше сокращается, с учетом лимитов бюджетных обязательств (далее – ЛБО), которые разработаны в соответствии с инвестиционным паспортом по объекту-аналогу. По этим же причинам при подготовке Заказчиком начальной максимальной цены контракта (далее – НМЦК) часто не применяются индексы-дефляторы для перевода цен в текущий и прогнозный уровни с даты прохождения государственной экспертизы, а система закупок, основанная на английском обратном аукционе, снижает цену еще ниже. Т.е. применяемый способ определения цены и все последующие этапы ее формирования изначально не рассчитаны на конкурентный выбор подрядчика. Таким образом, отечественная система ценообразования, как часть проектирования, государственных закупок и контрактации объективно не является рыночной, хоть и является законодательно обоснованной, при этом ее нельзя назвать справедливой. Кроме того, нормы запаса на непредвиденные затраты и работы на стадии строительства остались прежними, доставшимися от плановой системы экономики, и не отражают существующий на сегодняшний день уровень рисков.

Использование системы регулирования и ограничений, с одной стороны позволяет государству сдерживать рост стоимости строительства, однако с другой стороны подрядчики на государственном заказе, в первую очередь на объектах социальной сферы, находятся в положении жесткой экономии, часто вынуждены либо бросать объекты, банкротиться, либо достраивать объект, но за счет собственных средств [22]. Встречаются и другие крайности, когда организации-подрядчики, чтобы самим выжить не выполняют свои обязательства перед субподрядчиками, поставщиками, отдельными работниками или бригадами, выплачивая им «серую» заработную плату, «оптимизируют» налоги, или снижают качество строительства до критических уровней безопасности, в том числе за счет применения более дешевых материалов. Данные обстоятельства повлияли на увеличение числа долгостроев, недостроев [8], судебных исков, уголовных дел и низкого качества построенных объектов. Вместе с тем, строительная отрасль уже давно испытывает кадровый голод, когда молодежь не идет учиться в технические ВУЗы, исходя из уровня зарплат и периодичности их выплаты.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ

Вопросами зарубежного ценообразования и контрактной системы занимались Солин А.А. [12, 19, 20, 21], Шеина С.Г. и др. [22 – 25]. Авторы достаточно подробно описали зарубежную практику по каждому из вопросов, однако анализу совместной работы отдельных подсистем в общей системе строительства внимания уделено не было.

ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью данной статьи является критический анализ базовых принципов и концепций, связанных с системой ценообразования в строительстве для совершенствования системы ценообразования при бюджетном финансировании строительства на примере зарубежных подходов. Достижение данной цели предполагает постановку и решение следующих задач:

- изучение отечественного законодательства и стандартов в части проектирования, ценообразования, закупок, контрактации и расчетов, а также зарубежной практики;
- выделение основных различий и особенностей рассматриваемых систем, на основе полученного анализа;
- выдача предложений к совершенствованию отечественного законодательства и стандартов.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

Ценообразование и конкуренция как отражение рыночных принципов. На начальной стадии ценообразования, когда еще не готова проектная документация (далее – ПД), цена определяется по объекту-аналогу с применением индексов-дефляторов на прогнозный период строительства. Эти же данные являются основой лимитов бюджетных обязательств.

Согласно ст. 709 и ст. 424 ГК РФ [10] способ определения цены должен быть указан в договоре и может определяться при помощи сметы, составленной Заказчиком или подрядчиком. В иных случаях цена определяется либо по расчетам и тарифам, регулируемым государством, либо по цене, которая взималась за аналогичные товары, работы или услуги. Далее указано: «2. Цена в договоре подряда включает компенсацию издержек подрядчика и причитающееся ему вознаграждение.

3. Цена работы может быть определена путем составления сметы».

Однако не ясно, является ли компенсация издержек подрядчика с причитающимся ему вознаграждением одним из способов определения цены наряду с составлением сметы, либо данное указание лишь дополнительно характеризует цену контракта в части его целевого использования.

Аналогичные условия также указаны в ч. 1 ст. 22 44-ФЗ [15], согласно которому затратный метод используется как один из вариантов определения стоимости на стадии расчета НМЦК и не связан со способами расчетов с компенсацией фактических затрат подрядчика. Приоритетным способом определения цены является рыночный, однако для строительных работ всегда используется проектно-сметный метод.

Подробные локальные сметные расчеты (далее – ЛСР) готовятся проектировщиком при разработке ПД согласно ПП РФ № 87 [16], которая рассчитана, в первую очередь, на безопасность, а не на точность состава и объемов работ. Далее, после выдачи проектировщиком рабочей документации (далее – РД), она со сметами в большинстве случаев не соответствуют друг другу по составу расценок и объемам работ. В результате после заключения контракта подрядчик сталкивается с необходимостью корректировки смет под РД в ценах контракта с повторным прохождением государственной экспертизы. При этом в связи с проблемами привлечь проектировщика или авторский надзор к корректировке ПД и смет, строительство останавливается, либо не соответствует ни проекту, ни сметам. Т.е. система поэтапного ценообразования с государственной экспертизой смет на стадии разработки ПД, вызывает серьезные проблемы на стадии строительства, а сложности с оперативным оформлением любых изменений тормозят своевременную оплату подрядчику за выполненные работы. К тому же, в связи с отсутствием необходимых резервов ЛБО, а также отсутствием четких требований законодательства и стандартов при подготовке НМЦК Заказчиком, часто не применялись индексы-дефляторы для перевода стоимости в текущий и в прогнозный уровни цен на период строительства. При этом строительство начиналось или продолжалось другим подрядчиком значительно позже, после получения результатов заключения государственной экспертизы, часто этот разрыв составлял год и более.

Зарубежная практика, под которой мы подразумеваем североамериканскую и европейскую системы ценообразования, предполагает постоянное уточнение цены в соответствии со стадиями разработки ПД и

конкурсной документации, начиная от ориентировочной цены на стадии установления лимитов и заканчивая разработкой поэлементных смет [23]. В соответствии с точностью расчетов закладываются и резервы непредвиденных расходов, которые на начальной стадии проектирования на основании расчета по объекту-аналогу могут составлять 50-100 %, а после разработки ПД и детальных смет размер непредвиденных затрат обычно снижается до 5-10 % [1]. С такой методикой расчета и запасами непредвиденных расходов, в отличие от отечественного подхода, за рубежом, по итогу проектирования, появляется экономия. Резервы на стадии строительства также значительно выше отечественной нормы в 2 %, что снижает риски долгостроя и недостроя по причине нехватки ЛБО.

За рубежом единичные расценки государством, как правило, не регулируются. К примеру, используемые расценки R.S. Means, которые являются не единственным сметным сборником в США, разработаны ресурсным методом и к тому же открыты [5, 6]. Т.е. можно менять стоимость материалов, заработной платы по каждой профессии звена, аренды техники и пр., а также изменить уровень накладных расходов, прибыли, изменяя премию соразмерно принятым рискам, что и делает большинство организаций, ведя статистику затрат по своим бухгалтерским записям.

Также необходимо отметить, что Правилами федеральных закупок США (Federal Acquisition Regulation – FAR) вместо термина НМЦК для описания и инвесторской цены и цены предложения используется понятие разумной и справедливой цены (Fair and reasonable price) [7]. В европейском союзе для той же цели используется термин резервной цены (Reserve price). Более того, инвесторская цена не публикуется, а для ориентирования претендентам в конкурсной документации указываются границы ценовых значений, например, от 500 тыс. до 1 млн. долларов США.

В отличие от применяемого в отечественных закупках английского обратного аукциона с известной всем участникам ценой, которая далее только снижается по конкурентной процедуре, в США и европейском союзе используется другой вид аукциона – с запечатанными ставками, или аукцион первой цены (First-price sealed-bid auction – FPSBA). Согласно ему каждый претендент подает свое предложение без возможности снижения цены, соответственно цена предложений может даже превысить инвесторскую, для чего также закладывается запас непредвиденных расходов. Также широко используются переговорный способ выбора подрядчика.

Таким образом, отечественная система ценообразования в строительстве, как часть проектирования, изначально не рассчитана на работу в конкурентной среде, а вместе с последующей системой конкурентных закупок не обеспечивает рыночные принципы определения цены.

Концепция распределения рисков между Заказчиком и подрядчиком. Зарубежная концепция определения цены основана на справедливом распределении рисков между участниками строительства, которые невозможно избежать, однако их можно классифицировать, принять сторонами и учесть в работе. Существует множество разнообразных рисков, однако из всех, влияющих на способ определения цены, можно выделить три основных:

1. Риски изменения состава работ.
2. Риски изменения объемов работ.
3. Риски изменения стоимости ресурсов, а также превышения их фактического расходования.

Риски изменения сроков строительства лежат на подрядчике, однако они могут также зависеть от некачественной технической документации Заказчика. Риски изменения состава и объемов работ в связи с некачественно подготовленной ПД и конкурсной документацией делятся между Заказчиком и проектировщиком, либо ложатся на подрядчика, в случае проектирования и строительства одним лицом. При выявлении ошибок в проекте или несоответствий объемов в конкурсной документации – графической части, проектировщик оплачивает данные работы самостоятельно. Здесь необходимо отметить, что за рубежом проектировщик чаще всего работает в команде Заказчика с почасовой оплатой или по основному договору до ввода объекта в эксплуатацию. Поэтому даже название Заказчика (Architect/Engineer – A/E) несет в себе в первую очередь функцию проектирования, а функционал проектировщика на стадии строительства входит в функционал Заказчика и называется общим термином – администрирование строительства (Construction Administration – CA, Construction Contract Administration – CCA).

В отечественной системе проектирования в связи с фактическим отсутствием проектировщика, как одного из активных участников на стадии строительства, риски изменения состава и объемов работ Заказчика стараются переложить условиями контракта на подрядчика через нереализуемую процедуру выдачи замечаний к РД в сверхкороткие сроки. По этим же причинам все изменения проекта и соответственно цены контракта происходят с затруднениями.

Риски изменения стоимости ресурсов, а также превышения их фактического расходования при строительстве, которые связаны с изменением цен на материалы, заработной платы, аренды техники, накладных расходов и пр., могут делиться между Заказчиком и подрядчиком. В случае принятия таких рисков

подрядчиком, Заказчик согласовывает общую стоимость строительства, либо стоимость за единицу предполагаемых работ – единичную расценку, из которых складывается общая стоимость строительства. При этом любые изменения рынка труда и ресурсов, а также любая неэффективность работы подрядчика может превысить его фактические расходы и тем самым снизит прибыль. В то же время, любая экономия подрядчика на этих же ресурсах без потери качества, либо сокращение сроков строительства, снижает себестоимость и увеличивает его прибыль. Т.е. вознаграждение зависит от степени принятого риска. В случае принятия рисков изменения стоимости ресурсов и превышения их фактического расхода Заказчиком, подрядчику оплачиваются фактически понесенные затраты плюс вознаграждение.

Данный принцип распределения рисков, или риск-ориентированный подход, к сожалению, не учитывается отечественной системой, никак не отражен в законодательстве и соответственно не проработан в контрактах. Кроме того, согласно ст. 709 ГК РФ [10] подрядчику теоретически дана возможность увеличения установленной цены контракта в связи с существенным увеличением стоимости материалов и услуг, что противоречит принципу распределения рисков. При этом формулировка и критерии существенного возрастания стоимости материалов и услуг в законодательстве до недавнего времени отсутствовали.

Типы контрактов в соответствии со способами определения цены. Типовой государственный (муниципальный) контракт для строительства, согласно приказу Минстроя № 398/пр [17], разработан в 2018 году, но через год он уже утратил силу. На данный момент положения типового контракта используются при разработке государственных контрактов, однако в них применяется такой способ определения цены как проектно-сметный с классическим способом строительства.

В зарубежной практике основные типы контрактов, в зависимости от способов определения цены, складываются из совокупности условий строительства, проектирования и соответствующего распределения рисков. В табл. 1 указаны основные типы зарубежных контрактов.

Таблица 1.
Основные типы контрактов на основе риск-ориентированного подхода

№ п/п	Стадия разработки ПД	В каких случаях используется	Принятие рисков изменения стоимости и перерасхода ресурсов		Тип контракта по способу определения цены
			Заказчиком	Подрядчиком	
1.	Начальная/ Конечная	Когда известен лишь состав работ, а объемы работ либо не известны, либо известны, но существуют высокие риски их изменения		•	Unit Price (Цена за единицу)
2.	Конечная	Когда известны состав и объемы работ, а также с приемлемой степенью точности просчитана их стоимость		•	Stipulated (lump) Sum (Оговоренная сумма)
3.	Начальная	Когда не известны состав и объемы работ, а также сроки строительства, в том числе при наличии рисков их изменений в течение строительства	•		Cost-Plus Fee (Затраты-плюс вознаграждение)

Данные типы контрактов могут применяться как для классического способа строительства Design-Bid-Build – DBB (проектирование-конкурс-строительство), так и для способов проектируй-строй (Design-Build – DB) с разновидностями комплексных контрактов (EPC, EPCM, Turnkey и пр.).

Контракты Unit Price (цена за единицу, единичная стоимость, или единичная расценка). Данный тип контракта часто относят к контрактам с фиксированной ценой (Fixed Price), однако фиксированной только в части единичных расценок, при этом общая сумма контракта является обычно открытой и может существенно меняться. Заказчиком на конкурс публикуется ведомость единиц без объемов, либо с приблизительными объемами работ. Претенденты проставляют в ведомости стоимость за единицу в соответствии с составом и объемами работ, из которых складывается предварительная сумма (Provisional sum) контракта. Заказчик обычно ограничивает общую сумму контракта под свои финансовые возможности с помощью условий, по которым при превышении выполнения подрядчиком приблизительных объемов работ стоимость за единицу может быть скорректирована в меньшую сторону. При этом для многих процедур изменений и согласований в условиях контракта часто используются термины справедливости (Fair) и разумности (Reasonable). Такие контракты заключаются на ремонты, дорожные работы, устройство инженерных сетей и пр. работы, когда объемы работ могут измениться в течение строительства. Также данный тип контракта используется для крупных объектов на начальной стадии проектирования.

Самый распространенный тип контракта Stipulated (lump) Sum (оговоренная сумма) предполагает подачу подрядчиком на конкурс общей цены и уже после заключения контракта разбивку ее на более мелкие части построчно (Line items), в соответствии с основными конструктивными элементами, системами, либо по этапам. Данный тип контракта заключается с фиксированной общей ценой (Fixed price), однако фиксированная цена является условной и может меняться в связи с изменением ПД и соответствующим изменением состава и объемов работ через ордера и директивы Заказчика на изменения (Change order, Change directive). Заключается для большинства объектов по готовой ПД.

Тип контракта Cost-Plus Fee (затраты-плюс вознаграждение), также называется контрактом на возмещение затрат (Cost-reimbursement contracts) предполагает оплату Заказчиком фактически понесенных затрат подрядчика с вознаграждением. Заключается при строительстве, когда не готова ПД, а также не понятны ни состав, ни объемы работ, ни даже сроки строительства. Существует несколько подвидов контракта Cost-Plus Fee в зависимости от способа расчета вознаграждения подрядчика:

- затраты плюс фиксированное (единовременное) вознаграждение;
- затраты плюс процент вознаграждения (фиксированный или по скользящей шкале);
- затраты плюс фиксированное вознаграждение с бонусом (или штрафом) за завершение проекта ниже (или выше) ожидаемой стоимости;
- затраты плюс вознаграждение с гарантированной максимальной ценой (Guaranteed maximum price – GMP, GMAX). Обычно в таких контрактах есть пункт, который определяет, как расходы, превышающие указанный максимум, распределяются между подрядчиком и владельцем.

Такой контракт предполагает более глубокое участие Заказчика в производстве фактически с вмешательством в оперативно-хозяйственную деятельность подрядчика. Заказчик должен контролировать и подтверждать использование трудовых и технических ресурсов, согласовывая табеля, проверяя накладные, счета и прочую первичную учетную документацию подрядчика, для чего затрачивается дополнительное время и ресурсы. Для принятия Заказчиком решения по выбору подрядчика претендентами предоставляются бухгалтерские записи за прошлые периоды работы (Open book). Часто под конкретный проект создается консорциум с вхождением в него на период строительства Заказчика, подрядчика и/или проектировщика.

Обычно используются вариации типов контрактов (гибриды), как например «время и материалы» (Time and Materials – T&M), контракты на оплату труда (Labor-hour contracts), с вариантами стимулирования (Incentive contracts) и др. Таким образом, зарубежная практика в сравнении с отечественной имеет большую гибкость и более широкие возможности за счет использования совокупности инструментов и механизмов реализации разных способов и типов строительства на различных стадиях проектирования, в соответствии со справедливым распределением рисков.

Также условиями контрактов с фиксированной ценой может быть предусмотрено принятие подрядчиком рисков увеличения цены за счет незначительных колебаний некоторых объемов работ до 10-15 %. Так, многие фактически производимые и трудно просчитываемые на стадии проектирования объемы работ, такие как земляные, могут меняться. Часто Заказчики перекладывают такие риски на подрядчика дополнительными условиями исчисления объемов работ, позволяющими зафиксировать их в усредненном значении, привязав к конструктиву или сети, и, таким образом, не превышать контрактную цену. Подрядчик при наличии таких условий в контракте закладывает соответствующий процент в цену предложения, учитывая данные риски. В отечественной практике данное условие также применяют в контрактах согласно п.3 ст. 744 ГК РФ [10], однако заложить, аналогично зарубежным коллегам, запас средств, в соответствии с принятым риском, подрядчики возможности не имеют, так как на конкурсной процедуре могут лишь уменьшить предложенную НМЦК.

Применение контрактов с возмещением фактических затрат подрядчика довольно распространено наряду с контрактами с фиксированной ценой на основе сметных расчетов в связи с тем, что в обоих случаях используются данные по минимальным ставкам стоимости чел-часа, согласованным с профсоюзами. Отечественный же подход к данному вопросу предполагает единственный вариант – использование инвесторских смет в расчетах с подрядчиком, которые выполнены на базе единичных расценок ФЕР. Если дать подрядчикам возможность подавать собственные предложения, используя ГЭСН, обеспечив рыночный способ определения цены, стоимость строительства значительно возрастет.

Плюсы и минусы каждого типа и подвида зарубежных контрактов, в соответствии с распределением всех возможных рисков, достаточно изучены [19, 20, 21], поэтому в данной работе подробно не рассматриваются.

Типовые формы контрактов за рубежом разрабатываются множеством ассоциаций и организаций. В данной статье рассматриваются самые распространенные, представленные Американским институтом архитекторов (American Institute of Architects – AIA), которые используются для строительства объектов муниципальной собственности (Government) и частного строительства в США, а также положения FAR – для строительства федеральных объектов. Также рассмотрены типовые формы Международной федерации инженеров-консультантов (Fédération Internationale Des Ingénieurs-Conseils – FIDIC), которые используются в европейском союзе.

Смета контракта и ее зарубежные аналоги. Вышедшие изменения в законодательстве (ст. 8.3 190-ФЗ [9], ч. 7 ст. 110.2 44-ФЗ [15]), а также методика составления НМЦК и сметы контракта (Приказ Минстроя России № 841/пр [18]), направлена на сокращение проблемных аспектов в области сметных расчетов. Главной целью сметы контракта можно назвать сведение к минимуму государственного регулирования на этапе разработки НМЦК, т.е. осуществление разрыва между обоснованием цены и оплатой за выполненные работы. В дополнение, обезличивание единичных расценок в смете контракта (удаление ссылок на шифры расценки ФЕР), с одной стороны, позволит свести на нет все претензии подрядчика к правильности применения расценок сметных расчетов в НМЦК Заказчика, а с другой стороны ограничит возможности проверяющих в выдаче замечаний и претензий к подрядчику по фактическому расходованию им ресурсов внутри расценок. Положительным моментом является то, что при разработке НМЦК применение индексов-дефляторов для приведения цен в текущий и прогнозный уровни теперь является обязательным. Также при помощи сметы контракта предполагается облегчить процесс расчетов и сократить сроки оплаты.

Однако сам принцип формирования НМЦК (сметы контракта) дает возможность проверяющим осуществлять контроль ведомости конструктивных элементов, далее единичных расценок ЛСР, проверяя правильность составления на всех стадиях. Таким образом, после оплаты по смете контракта, разработанной по ЛСР несоответствующим РД, можно установить замечания по нецелевому использованию бюджетных средств. Чтобы исправить сложившуюся ситуацию необходимо откорректировать ЛСР, повторно пройти государственную экспертизу, переделать смету контракта. Необходимо также учитывать, что каждый Заказчик будет готовить смету контракта и укрупнять единичные расценки по-своему, делая множество ошибок, увеличивая сроки подготовки конкурсной документации.

За рубежом закупочные процедуры предполагают публикацию контрактной ведомости с объемами работ без цен, а претенденты, фактически заново составляя сметные расчеты, проставляют в ней свою поэлементную стоимость, либо дают общую цену.

В зависимости от типа контракта и сложившейся практики, зарубежный аналог сметы контракта называется по-разному: ведомость расценок (Bill of quantities – BOQ, BQ), конкурсный график (Bid Schedule), график стоимости (Schedule of values – SOV), график ставок (Schedule of rates), график цены (Schedule of price), график оплат (Schedule of payments), разбивка цены (Cost breakdown), или постатейная разбивка оговоренной цены (Breakdown of lumpsum items).

Для контрактов Stipulated (lump) Sum подрядчик подает разбивку общей цены контракта по укрупненным комплексам или этапам после заключения контракта по специальной форме в виде графика. Для контрактов Unit price подрядчик подает свои расценки в соответствии с заданным составом работ, или составом и объемами работ в подготовленной Заказчиком ведомости или графике. Часто используются гибриды документов с общим названием, когда в форме требуется указать для одной части работ – стоимость за единицу, а для другой части работ или этапа (к примеру, перебазировка) – общую стоимость. Часто на тендер выставляется один документ в виде ведомости, а оплата производится по графику.

В табл. 2 представлены наименования форм-аналогов отечественной сметы контракта в соответствии с типами контрактов с фиксированной ценой в терминологии AIA, FAR и FIDIC.

Таблица 2.

Наименования форм-аналогов сметы контракта для контрактов с фиксированной ценой

№ п/п	Тип контракта	Наименование формы-аналога сметы контракта		
		AIA	FAR	FIDIC
1.	Unit Price (Цена за единицу)	Schedule of Values	Cost breakdown	Bill of Quantities, Schedule of prices, Schedule of rates
2.	Stipulated (lump) Sum (Оговоренная сумма)			

В США отсутствует стандарт разработки контрактной ведомости или графика, однако они оформляются в структуре и кодировке MasterFormat, предложенной институтом строительных спецификаций (Construction Specifications Institute – CSI), которая стандартизирует сметные расчеты и в целом напоминает структуру отечественной сметной документации. Сборники R.S. Means США также выполнены на базе MasterFormat CSI, что дает возможность работать всем участникам строительства в одной структуре. При этом на конкурс к разработанной ведомости расценок всегда прилагаются детальные пояснения того, что входит в каждую позицию, а иногда с пояснениями того, что в нее не входит. Это помогает подрядчикам ориентироваться при составлении цены предложения и снижает споры при последующих расчетах на стадии строительства. В Великобритании существует стандарт на разработку ведомости расценок «RICS new rules of measurement NRM 1», заменивший собой стандарт «RICS, The Building Employers' Confederation – SMM7», который издавался с 1922 года. Стоимость материалов часто выделяется отдельно для их оплаты за фактическую поставку на объект.

Расчеты и платежи. Все расчеты и оплата, не считая лимитированных затрат, согласно ст. 8.3 190-ФЗ [9] и п.28-30 ПП РФ № 87 [16] должны производиться по единичным расценкам на базе утвержденных сметных нормативов, сведения о которых включены в федеральный реестр сметных нормативов. И, несмотря на то, что согласно п.2.2 не действующего МДС 81-35.2004 [13] было четко указано: «Учитывая, что сметные нормативы разрабатываются на основе принципа усреднения с минимизацией расхода всех необходимых ресурсов, следует учитывать, что нормативы в сторону их уменьшения не корректируются», на практике же Заказчики и проверяющие органы выдавали замечания к несоответствию фактически израсходованных ресурсов подрядчиком при оплате по единичным расценкам из ЛСР, прошедших государственную экспертизу. Таким образом, проверяющие часто требовали исключения из расценок стоимости подъемных кранов и пр. ресурсов. Также подрядчик может получить претензию о необоснованном получении прибыли при значительной разнице между ценой ЛСР и ценой фактически закупленных материалов или оборудования даже при их полном соответствии проекту.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что в отечественной системе расчеты оплаты по единичным расценкам ассоциируют с расчетами фактически понесенных затрат подрядчиком.

За рубежом способа расчета оплаты аналогичны способам определения цены. Кроме поэтапного метода расчета, применяют также расчеты по графику оплаты и по фактически понесенным затратам подрядчика. Также бухгалтерская и налоговая системы в США и в других странах дают возможность использования метода процента готовности (Percentage of Completion Method – PCM) для контрактов с оговоренной суммой. Т.е. если цена заранее определена, то подрядчик имеет возможность получать оплату долями (процентами) от комплексов работ. Аналогичный способ мог производиться и у нас согласно СН 221-62.

Порядок и сроки оплаты товаров, работ, услуг Заказчик обязан прописать в проекте контракта в соответствии со ст. 711 и ст. 746 ГК РФ [10]. Можно выделить четыре варианта оплаты по контракту – с авансом, предварительную, поэтапную и единовременную. Аналогичные требования, однако без предварительной оплаты, прописаны в ст. 34 44-ФЗ [15]. В строительстве чаще используется вариант поэтапной оплаты с авансом.

Поэтапная оплата производится, как правило, ежемесячно, осуществляется на основании подписанных форм акта приемки выполненных работ КС-2 и справки о стоимости выполненных работ КС-3. В форме КС-2 указывается поэтапная стоимость в соответствии с ЛСР, прошедшими государственную экспертизу. Отечественный поэтапный способ расчета оплаты с формированием актов приемки выполненных работ КС-2 и КС-3 по ЛСР является очень трудоемким и сложным, предполагает обязательное участие специалиста-сметчика как со стороны исполнителя, так и специалиста со стороны проверяющего. На данный момент форма КС-2 должна заполняться в соответствии с разработанной Заказчиком сметой контракта.

За рубежом производится авансирование подрядчика (Advance Payment), все остальные платежи, при этом, называются платежами за прогресс (Progress Payments). Кроме периодических платежей за прогресс (Periodic Progress Payments) как аналога поэтапных платежей, и единовременного платежа (Single Payment), применяются также предварительные платежи (Provisional Payments). Согласно п.11.2 практического руководства CSI [4]: «Предварительные платежи – это заранее определенные части общей суммы контракта, привязанные к достижению идентифицируемых вех. Вехами могут быть проценты от общего количества в проекте, или они могут быть определенными частями всего проекта, которым было присвоено заранее определенное значение. Предварительные платежи являются одной из форм платежей за прогресс, но отличаются от периодических платежей за прогресс тем, что не зависят от временного интервала. Предварительные платежи часто используются при способе строительства – проектируй-строй».

В таблице 3 представлены способы расчета и варианты оплаты в зависимости от типа контракта в зарубежной практике.

Таким образом, несколько вариантов зарубежных аналогов сметы контракта с несколькими способами расчетов и платежей дают необходимую гибкость в выборе множества решений под различные варианты строительства и распределения рисков, что положительно влияет на бесперебойность финансирования подрядчика и на эффективность строительства в целом.

Статус платежей за прогресс. Отечественные платежи полностью повторяют поэтапный расчет исходя из сметы контракта, в соответствии с ЛСР, прошедшими государственную экспертизу. Поэтому Заказчики требуют привязку к формам КС-2 исполнительной документации, что довольно сложно реализовать в связи со значительными отставаниями ведения последней.

В то же время в США поэтапные (периодические) и предварительные платежи за прогресс имеют совершенно другой статус. Согласно § 9.6.6 A201-2017 типового контракта AIA [3]: «Сертификат об оплате, платеж за прогресс, частичное или полное использование, или использование объекта владельцем не означает приемку работ, не соответствующих контрактным документам».

Таблица 3.
Способы расчета и варианты оплаты в зависимости от типа контракта

№ п/п	Тип контракта	Способ расчета оплаты	Варианты платежей по контракту (Progress Payments)
1.	Unit Price (Цена за единицу)	Поэлементный (по единицам измерения – единичным расценкам)	С авансом (Advance Payment). Периодические (Periodic Progress Payments). Единовременный (Single Payment)
2.	Stipulated (lump) Sum (Оговоренная сумма)	По графику. По проценту готовности (Percentage Complete) от комплекса или этапа	С авансом (Advance Payment). Предварительные (Provisional Payments). Периодические (Periodic Progress Payments). Единовременный (Single Payment)
3.	Cost-Plus Fee (Затраты-плюс вознаграждение)	По фактически понесенным затратам подрядчика, плюс гарантированный процент или сумма вознаграждения	С авансом (Advance Payment). Периодические (Periodic Progress Payments). Единовременный (Single Payment)

Также в п.11.8 практического руководства CSI данную норму изложили шире [4]: «Условия договора обычно предусматривают, что платежи за прогресс не являются приемкой. Платежи за прогресс производятся в ответ на заявления и заверения подрядчика о том, что работа соответствует требованиям контрактной документации. Это означает, что сертификация оплаты Заказчиком не основана на исчерпывающих проверках. Таким образом, условия контракта предусматривают, что владелец может отказаться от работы и соответствующим образом скорректировать оплату в любое время до окончательной приемки».

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что все предварительные и периодические платежи за прогресс являются, по сути, авансированием подрядчика, а потому могут уточняться каждый месяц до финальной оплаты (Final payment). Форма документа на оплату – свидетельство или сертификат (Certificate for payment), которая является аналогом справки КС-3, не имеет ни подписи подрядчика, ни поэлементных расчетов [14]. При этом все остальные документы, аналоги формы КС-2 являются внутренними и учитываются в течение строительства, вплоть до финальной оплаты. За рубежом именно финальная оплата с выдачей свидетельства (Final certificate) является той чертой, после которой невозможны ни взаимные претензии, ни изменения контрактных условий, в том числе цены.

Кроме того, согласно § 9.4.2 A201-2017 типового контракта AIA [3]: «...выдача сертификата на оплату не будет являться подтверждением того, что Заказчик провел исчерпывающие или непрерывные проверки на месте для проверки качества или количества выполненных работ...».

Также согласно п.52.232-32 FAR [2]: «Утверждение должностным лицом по контракту запроса на оплату, основанную на результатах, не является приемкой правительства и не освобождает подрядчика от выполнения обязательств по настоящему контракту». Данное условие оплаты, основанной на результатах (Performance-Based Payments) распространяется на контракты с фиксированной ценой. Аналогичные условия прописаны в типовых контрактах FIDIC.

Отечественная практика предполагает лишь гарантийное удержание на период эксплуатации от 3 до 5 лет. Удержание части оплаты (Withholding Payment) за рубежом, кроме всего прочего, является также страховкой рисков переплаты, которая лежит в основе расчетов, платежей, а также их характерного статуса. Так зарубежные коллеги просто учитывают возможные риски погрешностей в измерениях или ошибках в расчетах, которые неизбежно возникают с периодическими платежами.

Таким образом, подход авансирования подрядчика с помощью периодических платежей до финальной оплаты, значительно отличается от концепции поэтапной оплаты с жесткими поэлементными расчетами цены, сводя ее к приблизительной оценке Заказчиком стоимости выполненных работ.

Последствия подписания Заказчиком актов приемки выполненных работ. Право собственности за результат работ переходит к Заказчику только с подписанием итогового акта приемки законченного строительством объекта, как и риски случайной гибели или повреждения согласно ст. 705 и 741 ГК РФ [10]. Также вся подписываемая Заказчиком исполнительная документация, как результат проведенного строительного контроля, в процессе строительства подтверждает освидетельствование и также не означает приемку работ. Однако подписываемые ежемесячно формы КС-2 отражают именно приемку работ Заказчиком по качеству и по количеству. Также в отечественной правоприменительной практике нет однозначной позиции судов касательно права Заказчика предъявлять претензии подрядчику к качеству выполненных работ после подписания формы КС-2 [13]. Суды часто становятся на сторону подрядчика при подписании Заказчиком форм КС-2 даже без исполнительной документации, подтверждающей качество.

Поэтому часто недобросовестные подрядчики всеми силами стараются подписать документы об оплате с заведомо ложными данными по объемам и/или качеству работ. При этом они осознают, что ответственность за бюджет проекта лежит на Заказчике. Таким образом, подрядчики пытаются разделить

ответственность с Заказчиком за свои приписки и низкое качество выполненных работ. При этом исполнительная документация предоставляется намного позже, исходя из подписанных КС-2, а не по фактическим выполненным работам. В такой ситуации к Заказчику применяются меры административного или даже уголовного наказания за неправомерные действия подрядчиков.

В то же время в США и европейском союзе модель взаимоотношений Заказчика с подрядчиком совершенно иная. Заказчик защищен и имеет значительно больше рычагов воздействия, в том числе после подписания им документов об оплате. К примеру, согласно § 12.2.1 A201-2017 типового контракта AIA [3]: «Подрядчик обязан незамедлительно исправить работы, отклоненные Заказчиком или не соответствующие требованиям контрактной документации, обнаруженные до существенного завершения и независимо от того, были ли они изготовлены, установлены или завершены. Расходы на исправление таких отклоненных работ, включая дополнительные испытания и проверки, расходы на вскрытие и замену, а также компенсацию услуг Заказчика и расходов, связанных с этим, производятся за счет подрядчика». Плюс к этому, платежи за прогресс не налагают на Заказчика ответственность по приемке работ по объемам и качеству. Аналогичные условия прописаны в типовых контрактах FIDIC.

В дополнение, в США с 1863 года принят Закон о ложных исках (False Claims Act – FCA, или «Закон Линкольна»), который начал действовать в полную силу с поправками от 1986 года. Это основной инструмент федерального правительства в борьбе с мошенничеством лиц и компаний. Закон устанавливает ответственность, когда какое-либо физическое или юридическое лицо неправомерно получает от федерального правительства платежи или уклоняется от них. Закон предусматривает высокие штрафы, а также компенсацию причиненного государству ущерба отдельно за каждое нарушение.

ВЫВОДЫ

Несмотря на внушительные попытки изменений в системе ценообразования в части перехода на ресурсно-индексный метод, а также цифровизации строительства все еще остается множество нерешенных проблем, в том числе смежных, которым также необходимо уделять внимание.

Риск-ориентированный подход в строительстве в условиях рыночной экономики показал свою эффективность в вопросах планирования лимитов финансирования. Внедрение концепции точности параметрических и сметных расчетов позволит учесть соответствующие запасы средств не только на непредвиденные затраты и работы на стадии строительства, но и на начальной стадии проектирования при приблизительной оценке объемов инвестиций.

Принятие компенсации фактически понесенных затрат одним из способов определения цены наряду со сметным способом по единичным расценкам согласно ст. 709 ГК РФ [10] и ст. 22 44-ФЗ [15] позволит применять разные типы контрактов в соответствии со справедливым распределением рисков. В свою очередь, применение контрактов с разными способами определения цены, а также их вариаций с несколькими аналогами сметы контракта и способов расчетов позволит начать строительство без полного комплекта ПД, а также сократит сроки оплаты подрядчику за выполненные работы.

Принятие концепции авансирования подрядчика промежуточными или поэтапными платежами до финальной приемки объекта позволит отказаться от жесткой поэтапной приемки в пользу приблизительной оценки с удержанием на компенсацию рисков погрешности измерений или ошибок переплаты. Также это открывает возможности расчетов с подрядчиком по проценту готовности или оплаты по графику, значительно сокращая сроки на проверку документации.

Зарубежные концепции, принципы и отдельные элементы ценообразования можно позаимствовать, многократно увеличив эффективность отечественного строительства, гармонизировав системы проектирования, контрактации, закупок и расчетов. Однако все это будет работать только при условии принятия аналогичного «закона Линкольна» для защиты государственного Заказчика от неправомерных действий подрядчика.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Дальнейшие исследования будут направлены на изучение зарубежной контрактной документации и стандартов разработки аналогов отечественной сметы контракта.

ЛИТЕРАТУРА

1. AACE International Recommended Practice No. 18R-97 Cost estimate classification system – as applied in engineering, procurement, and construction for the process industries. TCM Framework: 7.3 – Cost Estimating and Budgeting – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://web.aacei.org/docs/default-source/toc/toc_18r-97.pdf?sfvrsn=4.

2. An Official Website Of The United States Government. Federal Acquisition Regulation – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gsa.gov/policy-regulations/regulations/federal-acquisition-regulation-far>.
3. A201-2017 General Conditions of the Contract for Construction. AIA Contract documents – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.aiacontracts.org/contract-documents/25131-general-conditions-of-the-contract-for-construction>.
4. John Wiley & Sons, Inc. Construction Contract Administration Practice Guide., The Construction Specifications Institute. Hoboken, New Jersey, 2011. – 306 p.
5. Mubarak, I. How to estimate with RSMMeans data: Basic Skills for Building Construction. Fourth ed./ I. Mubarak – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey – 2012 – 416 p.
6. RSMMeans Building Construction Cost Data 2014. 72nd Edition. By R.S. Means Company – 2014. – 946 p.
7. Ахматов, Х.А. Сравнительный анализ зарубежной практики обоснования начальной максимальной цены контракта в системе размещения государственного заказа / Х.А. Ахматов, О.А. Коновалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44499264>.
8. Бюллетень Счетной палаты РФ «Незавершенное строительство» № 11 (276) 2020 – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ach.gov.ru/statements/byulleten-schetnoy-palaty-11-276-2020-g>.
9. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901919338>.
10. Гражданский кодекс Российской Федерации – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/10164072/>.
11. Коршунов, А.Н. Проблемы рассмотрения споров по договорам строительного подряда в арбитражном суде [Текст] / А.Н. Коршунов, О.В. Полякова // Вестник Екатеринбургского института – 2016. - №2(34) – (<https://elibrary.ru/item.asp?id=27215360>).
12. Матвеев, М.Ю. Аналитическое сравнение отечественных и зарубежных нормативов в строительстве [Текст] / М.Ю. Матвеев, А.А. Солин // Сборник докладов и материалов 2-й Международной научно-практической конференции. Институт непрерывного образования, Московская государственная академия коммунального хозяйства и строительства, Центральный научно-исследовательский институт экономики и управления в строительстве. – Москва, 2012 – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23112717>.
13. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации, (МДС 81-35.2004) (Госстрой России) – Москва, 2004 – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200035529>.
14. Никитин, В.В. Приемка работ в строительном подряде. Формы КС-2, КС-3 и зарубежные рекомендательные проформы инженерных контрактов [Текст] / В.В. Никитин – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43800814>.
15. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ (с изменениями на 24 февраля 2021 года) – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499011838>.
16. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902087949>.
17. Приказ Минстроя России от 05.07.2018 № 398/пр «Об утверждении Типового государственного (муниципального) контракта на строительство (реконструкцию) объекта капитального строительства и информационной карты указанного типового контракта» - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/542629177>.
18. Приказ Минстроя России от 23.12.2019 № 841/пр «Об утверждении Порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), начальной цены единицы товара, работы, услуги при осуществлении закупок в сфере градостроительной деятельности (за исключением территориального планирования) и Методики составления сметы контракта, предметом которого являются строительство, реконструкция объектов капитального строительства» - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564162530>.
19. Солин, А.А. Экономические видовые формы контрактных стратегий [Текст] / А.А. Солин// Сборник докладов и материалов 2-й Международной научно-практической конференции. Институт непрерывного образования, Московская государственная академия коммунального хозяйства и

строительства, Центральный научно-исследовательский институт экономики и управления в строительстве – Москва, 2012. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23112765>.

20. Солин, А.А. Контракты на строительные проекты, используемые за рубежом. Строительство [Текст] // Экономика и управление – 2014. - №4(16) – С. 44 – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cniieus.ru/wp-content/uploads/2019/03/J_2_2014.pdf.

21. Солин А.А. Контракты на строительные проекты, используемые за рубежом. Часть 2. Строительство [Текст] /А.А. Солин // Экономика и управление - № 1(18). – 2015.- С. 24 – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cniieus.ru/wp-content/uploads/2019/03/J_2_2015.pdf.

22. Цопа, Н.В. Основные критерии выбора подрядных организаций в строительстве [Текст] / Н.В. Цопа, М.А. Забудько // Международный студенческий строительный форум «Инновационное развитие строительства и архитектуры: взгляд в будущее», 18-20 ноября 2020 года: сб. науч. Тр. – Симферополь, 2020 г. – С. 91-94

23. Цопа, Н.В. Организационно-экономические особенности оценки строительных проектов с учетом стадий жизненного цикла [Текст] / Н.В. Цопа, М.И. Стречкис // Экономика строительства и природопользования. – 2019. - № 1 (70). – С. 33-39.

24. Цопа, Н.В. О необходимости применения риск-ориентированных методов для обеспечения устойчивости инвестиционно-строительного проекта [Текст] // Строительство и техногенная безопасность. – 2017. - №7 (59). – С. 25-35.

25. Tsopa, N. Formation the construction cost for residential buildings at the design stages / N. Tsopa, S. Sheina // Advances in Intelligent and Soft Computing – 2019. – Т. 983 – С. 224-235

IMPROVING THE PRICING SYSTEM FOR BUDGET FINANCING OF CONSTRUCTION ON THE EXAMPLE OF FOREIGN APPROACHES

Tsopa N.V., Karpushkin A.S., Khalilov A.E.

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea

Annotation. With the advent of market relations, construction participants have been working for several decades in constantly changing legal conditions and one of the most significant influences on the construction system was the introduction of Western competition principles with the adoption of federal law № 44. However, most of the tools and mechanisms for ensuring construction, such as design, pricing, contracting and settlements with the contractor, have remained the same, based mostly on the planned principles of the economy, which are not designed for normal operation in a competitive environment. The article makes a comparative analysis of domestic and foreign pricing systems, highlights the fundamental differences and characteristic features of the systems under consideration, gives recommendations for improving the domestic pricing system through the harmonization of design, procurement, contracting and settlement systems.

Keywords: pricing, estimate, unit price, cost reimbursement, risks, contract, calculations, withholding, progress payments.

Раздел 3. Экономика природопользования

УДК 338.43

DOI 10.37279/2519-4453-2021-3-64-77

**УСТОЙЧИВОСТЬ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КАК
СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ**

Ольховая Г.В.¹, Шамилева Э.Э.²

^{1,2} Институт экономики и управления (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», 295015, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 21/4, e-mail: ¹GalinaBoyko2006@yandex.ru; ²elya_shamileva@mail.ru

Аннотация. В статье проанализированы подходы к определению сущности категории «устойчивое сельское хозяйство». Предложено систему оценочных показателей, характеризующих устойчивость сельского хозяйства на региональном уровне, группировать в четыре блока: отраслевые экономические показатели, социально-экономические, экологические показатели и показатели, характеризующие развитие сельских территорий. Уточнена методика расчета групповых и интегральных показателей устойчивости. Проведена сравнительная оценка устойчивости сельского хозяйства в субъектах Южного Федерального округа.

Ключевые слова. Устойчивость сельского хозяйства, экологическая устойчивость, экономическая устойчивость, социально-экономическая устойчивость, устойчивость развития сельских территорий.

ВВЕДЕНИЕ

Реализация концепции устойчивого развития является одним из ключевых трендов мировой и национальных экономик в XXI веке. В Российской Федерации целевые ориентиры концепции лежат в плоскости безопасного развития экономики, общества, окружающей среды, государства и детализируются в непрерывном повышении эффективности использования всех элементов ресурсного потенциала на инновационной основе; сохранении, защите и улучшении окружающей среды и природных ресурсов; обеспечении социально-экономического благополучия и безопасности населения страны. Сельское хозяйство использует ресурсы окружающей природной среды, тесно взаимодействует с другими секторами экономики, является источником продовольствия и существенно влияет на состояние многих сфер жизнедеятельности человека. Поэтому обеспечение устойчивости сельского хозяйства является обязательным условием формирования устойчивой национальной экономики.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ; МАТЕРИАЛОВ, МЕТОДОВ

Устойчивое сельское хозяйство (УСХ) в преобладающем большинстве публикаций определяется не только через долгосрочную экономическую производительность, но также в показателях экологических и социальных выгод и затрат. При наиболее общем подходе УСХ – это совокупность практик ведения сельского хозяйства, которые экономически жизнеспособны, экологически безопасны и социально приемлемы [19, с. 111]. Эти три ключевых элемента формируют базис категории «устойчивое сельское хозяйство» в официальных источниках и научных публикациях.

На международном уровне в Декларации по окружающей среде и развитию под устойчивым сельским хозяйством понимается «способ ведения деятельности, при котором устойчивое наращивание объемов производства достигается одновременно с обеспечением высокого уровня продовольственной и экологической безопасности» [4]. В публикациях продовольственной сельскохозяйственной организации объединенных наций, отмечается: чтобы быть устойчивым, сельское хозяйство должно удовлетворять потребности нынешнего и будущих поколений в продовольствии, обеспечивая при этом экономическую эффективность, благополучие окружающей среды и социальную и экономическую справедливость. Устойчивое сельское хозяйство способствует достижению всех четырех составляющих продовольственной безопасности – наличию, доступности, использованию продовольствия и стабильности потребления [20].

В Российской Федерации официальным термином, отражающим сущность категории «устойчивое сельское хозяйство» является термин «устойчивое развитие сельских территорий», под которым понимается «стабильное социально-экономическое развитие сельских территорий,

увеличение объема производства сельскохозяйственной продукции, повышение эффективности сельского хозяйства, достижение полной занятости сельского населения и повышение его уровня жизни, рациональное использование земель» [1, ст. 5].

В исследованиях болгарского ученого Х. Бачева предлагается объединять подходы к определению категории «устойчивое сельское хозяйство», которые встречаются в научной литературе, в несколько групп: УСХ как альтернативная идеология, как набор новых стратегий, как процесс изучения изменений и адаптации к этим изменениям, как совокупность характеристик сельского хозяйства как системы [16]. Отметим, что последний подход является наиболее распространённым в современной российской и зарубежной литературе [3,5,8,17,18,21]. В основу преимущественного большинства определений категории «устойчивое сельское хозяйство» положены экономический, социальный и экологический императивы. Сельское хозяйство признается устойчивым, если в долгосрочной перспективе обеспечивается продовольственная безопасность территории, при условии сохранения и развития ее экологического потенциала, эффективного использования природных, человеческих, материальных и энергетических ресурсов и достижения удовлетворительных социально-экономических и культурных стандартов жизни сельского населения.

Если в части выработки терминологического аппарата есть базовые императивы, которые формируют ядро категории «устойчивое сельское хозяйство», то в отношении методики измерения и оценки уровня устойчивости нет единого подхода. Несмотря на наличие огромного интереса теоретиков и практиков к проблеме устойчивого развития, до сих пор не выработано единого инструментария для оценки уровня устойчивости сельского хозяйства из-за различных представлений, подходов, методов, наборов используемых показателей.

На глобальном уровне членами ООН для оценки достижения целей устойчивого развития в сфере сельского хозяйства было выработано 12 индикаторов, учитывающих социально-экономическое развитие и экологическое благополучие сельского хозяйства и сельских территорий [15, с.139]. На национальном уровне в стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года предусмотрено 18 целевых показателей (характеризующих экономическую и социальную стороны проблемы), достижении которых будет свидетельствовать об эффективной реализации мероприятий, предусмотренных стратегией для обеспечения устойчивого развития [3].

Для оценки уровня устойчивости агросферы на региональном уровне учеными предлагаются различные наборы критериев и детализирующих их показателей. В исследовании Богачева А.И., Гальянова И.В. и др. [6] предлагается систематизировать показатели устойчивости в 11 направлений: демографическая ситуация, экологическая ситуация, рынок труда, сельскохозяйственное производство, несельскохозяйственная сфера деятельности, качество жизни, обеспечение жилищным фондом, состояние транспортной, социальной, информационной, инженерно-технической инфраструктуры. Преобладающее большинство исследователей группируют оценочные показатели по видам устойчивости: экономической, экологической, социальной, реже институциональной. Иванов В.А., Терентьев В.В. и др. [14] в группе экономических показателей рассматривают динамику показателей производства сельскохозяйственной продукции, уровень самообеспеченности продовольствием, уровень инновационной активности производителей, индикаторы финансового состояния сельскохозяйственных предприятий; группу показателей социальной устойчивости характеризуют текучесть и квалификация кадров, доходы сельского населения; экологическая устойчивость характеризуется состоянием земельного фонда территории. Бачев Х. в систему оценки устойчивости сельского хозяйства включает 35 критериев и 46 индикаторов, которые позволяют оценить уровень устойчивости отрасли и отдельного предприятия [16]. Приведенные подходы к формированию системы критериев и показателей оценки устойчивости сельского хозяйства являются малой долей в многообразии подходов, предложенных российскими и зарубежными учеными. В результате приходим к выводу, что при отсутствии официально утвержденной методики, исследователи при выборе системы оценочных показателей руководствуются их значимостью, соответствием потребностям исследования, а также доступностью вторичной информации.

Используемые учеными методы оценки устойчивости сельского хозяйства также являются многообразными. В публикациях по экономике преобладающими являются методические подходы,

основанные на расчете интегрального критерия устойчивости. Алгоритм расчета заключается в формировании системы показателей, оценке их уровня, расчете совокупных групповых показателей по видам устойчивости, агрегировании совокупных групповых показателей в единый интегральный, обобщенно отражающий уровень устойчивости сельского хозяйства. Для сопоставимости показателей в группах, в зависимости от их уровня, им присваиваются баллы, либо применяется процедура нормирования для перевода несопоставимых показателей в безразмерный вид.

ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью исследования является сравнительная оценка устойчивости сельского хозяйства по субъектам Южного федерального округа (ЮФО) и выявление узких мест, препятствующих достижению целевых ориентиров устойчивого развития. Исследование базируется на системном подходе, использовании общенаучных и экономико-статистических методов. Информационную базу составили информационно-аналитические материалы Федеральной службы государственной статистики, Управлений федеральной службы государственной статистики по субъектам Южного федерального округа.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

Считаем, что для получения наиболее объективных результатов, необходимо фактические уровни показателей, отобранных для расчета, сравнивать с нормативными значениями, которые определяют желаемый уровень устойчивости сельского хозяйства на определенной территории с учетом ее внутренних особенностей к определенному периоду времени. Вместе с тем отсутствие нормативной базы показателей для сопоставления затрудняют применение нормативного подхода. Поэтому целесообразным считаем определять уровень устойчивости сельского хозяйства региона в сравнении с соседними регионами, принимая за эталон наилучшие из достигнутых уровни оценочных показателей. В работе проведем оценку устойчивости сельского хозяйства по субъектам Южного федерального округа по методике, основанной на интеграции и собственном видении элементов методических подходов, представленных в работах [6,13].

Первый этап – формирование системы оценочных показателей по каждому виду устойчивости. Считаем целесообразным объединение показателей в четыре группы, представленных в таблице 1.

Таблица 1.
Группировка показателей, характеризующих устойчивость сельского хозяйства

1. Отраслевые экономические показатели	3. Показатели, характеризующие развитие сельских территорий
<p>К₁₁ Индекс производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий;</p> <p>К₁₂ Индекс физического объема инвестиций в основной капитал сельского хозяйства;</p> <p>К₁₃ Среднемесячная заработная плата работников сельского хозяйства, руб.;</p> <p>К₁₄ Рентабельность сельскохозяйственных организаций (с учетом субсидий), %;</p> <p>К₁₅ Удельный вес убыточных организаций по виду экономической деятельности «сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство, рыболовство, рыбоводство», %;</p> <p>К₁₆ Степень износа основных фондов по виду экономической деятельности «сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство, рыболовство, рыбоводство», %;</p> <p>К₁₇ Энергообеспеченность на 100 га посевной площади, л. с.</p>	<p>К₃₁ Количество населенных пунктов, не имеющих водопроводов (отдельных водопроводных сетей), единиц;</p> <p>К₃₂ Количество населенных пунктов, не имеющих канализаций (отдельных канализационных сетей), единиц;</p> <p>К₃₃ Количество негазифицированных населенных пунктов, единиц;</p> <p>К₃₄ Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на 1 жителя, м²;</p> <p>К₃₅ Объем ввода жилья для граждан, проживающих на сельских территориях, кв.м./тыс.чел.</p>

2. Социально-экономические показатели	4. Экологические показатели
К ₂₁ Коэффициент бедности; К ₂₂ Удельный вес расходов на питание; К ₂₃ Коэффициент Джини; К ₂₄ Коэффициент покупательной способности среднестатистических денежных доходов населения (соотношение среднестатистических денежных доходов населения и величины прожиточного минимума); К ₂₅ Коэффициент рождаемости сельского населения (число родившихся на 1000 чел. Населения за год); К ₂₆ Коэффициент смертности сельского населения (число умерших на 1000 чел. Населения за год); К ₂₇ Уровень занятости сельского населения, %; К ₂₈ Уровень безработицы сельского населения, %	К ₄₁ Текущие затраты на охрану окружающей природной среды по ВЭД «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство», тыс. руб.; К ₄₂ Выбросы загрязняющих атмосферу веществ стационарными источниками, тыс. тонн; К ₄₃ Доля проб атмосферного воздуха, превышающих ПДК, %; К ₄₄ Доля проб питьевой воды, не соответствующих по санитарно-химическим показателям, %; К ₄₅ Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, млн м ³ ; К ₄₆ Суммарная масса отходов, тыс. тонн.

Источник: составлено авторами

Второй этап – определение фактического уровня оценочных показателей по общепринятым методикам и приведение показателей к сопоставимому виду, используя прием естественной нормализации (формулы 1 и 2).

$$K_j^*(a_i) = \frac{K_j(a_i) - K_j^{\min}(a)}{K_j^{\max}(a) - K_j^{\min}(a)} \quad (1)$$

$$K_j^{\min}(a) = \min_i K_j(a_i); K_j^{\max}(a) = \max_i K_j(a_i) \quad (2)$$

где $K_j^*(a_i)$ – нормированное значение j -го оценочного показателя для i -го региона;

$K_j(a_i)$ – фактическое значение j -го оценочного показателя для i -го региона;

$K_j^{\min}(a)$ – минимальное значения j -го оценочного показателя среди сравниваемых регионов;

$K_j^{\max}(a)$ – максимальное значения j -го оценочного показателя среди сравниваемых регионов.

Учтем, что связь оценочных показателей и уровня устойчивости может быть прямой, когда высокому уровню устойчивости будут соответствовать высокие значения оценочных показателей, и, обратной, когда высокому уровню устойчивости будут соответствовать низкие значения оценочных показателей. В первом случае процедура нормирования будет осуществляться по формуле 1, во втором случае – по формуле 3.

$$K_j^*(a_i) = 1 - \frac{K_j(a_i) - K_j^{\min}(a)}{K_j^{\max}(a) - K_j^{\min}(a)} \quad (3)$$

Третий этап – расчет групповых показателей j -го вида устойчивости. Нормирование оценочных показателей по формулам (1) и (3) приводит к тому, что минимальному уровню показателя в разрезе регионов присваивается значение «0», максимальному – «1», поэтому групповой показатель j -го вида устойчивости математически целесообразно рассчитывать по формуле средней арифметической (4).

$$I_j = \frac{\sum_{j=1}^n K_j}{n} \quad (4)$$

где I_j – групповой показатель j -го вида устойчивости;

K_j – оценочный показатель j -го вида устойчивости;
 n – число оценочных показателей j -го вида устойчивости.

Четвертый этап – расчет интегрального показателя устойчивости сельского хозяйства ($I_{уст}$) по формуле средней геометрической простой (5):

$$I_{уст} = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n I_j} \quad (5)$$

Если максимальному уровню группового показателя j -го вида устойчивости соответствует оценка «1», а минимальному уровню – «0», то средняя геометрическая позволит оценить сложившийся уровень устойчивости сельского хозяйства соответствующего региона по отношению к минимуму и максимуму, которые имели место в период исследования по совокупности исследуемых регионов.

Дифференциация регионов по состоянию устойчивости сельского хозяйства будет осуществлена по следующей шкале значений интегрального показателя:

$0,8 < I_{уст} < 1,0$ – благоприятная ситуация в части устойчивого развития;

$0,6 < I_{уст} < 0,8$ – относительно благоприятная ситуация;

$0,4 < I_{уст} < 0,6$ – противоречивая ситуация, существенное несоответствие целевым ориентирам;

$0,2 < I_{уст} < 0,4$ – неблагоприятная ситуация;

$0,0 < I_{уст} < 0,2$ – кризисная ситуация.

Оценим достигнутый уровень устойчивости сельского хозяйства субъектов ЮФО по блоку «Отраслевые экономические показатели», представив данные в таблице 2 и на рисунке 1.

Таблица 2.

Нормированные отраслевые экономические показатели устойчивости, 2019 год.

Субъекты ЮФО	K_{11}	K_{12}	K_{13}	K_{14}	K_{15}	K_{16}	K_{17}	Групповой показатель экономической устойчивости (Гэк)
Республика Адыгея	1,000	0,285	0,854	0,092	0,014	0,000	0,022	0,324
Республика Калмыкия	0,174	0,686	0,000	0,595	1,000	0,674	0,022	0,450
Республика Крым	0,951	0,220	0,656	0,838	0,000	0,692	0,059	0,488
Краснодарский край	0,799	0,631	1,000	0,761	0,862	0,412	0,065	0,647
Астраханская область	0,783	0,000	0,437	0,000	0,277	1,000	1,000	0,499
Волгоградская область	0,804	1,000	0,652	1,000	0,862	0,703	0,000	0,717
Ростовская область	0,000	0,077	0,826	0,847	0,706	0,352	0,006	0,402

Источник: рассчитано авторами по формулам (1), (3), (4) на основании данных [10], [11]

Для типизации субъектов ЮФО по уровню экономической устойчивости, опираясь на методику [14], выделим пять типов экономического развития сельского хозяйства: крайне неудовлетворительное экономическое развитие, неудовлетворительное экономическое развитие, удовлетворительное развитие, хорошее развитие, стабильно хорошее развитие. Сгруппируем субъекты ЮФО по выделенным типам, рассчитав равные интервалы группировки по формуле (6):

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} \quad (6)$$

где i – шаг равного интервала;

x_{\max}, x_{\min} – максимальное и минимальное значения показателя;

n – число групп.

Таким образом, крайне неудовлетворительное экономическое развитие среди субъектов ЮФО (интервал 0,324 – 0,403) характерно для Республики Адыгея и Ростовской области. Республика Адыгея является лидером по индексу производства продукции сельского хозяйства, достаточно высокой по сравнению с другими регионами ЮФО является среднемесячная заработная плата работников сельского хозяйства, однако уровень остальных показателей, включенных в блок «Отраслевые экономические показатели» значительно ниже среднего, а основные фонды, используемые в сельском хозяйстве республики, являются самыми изношенными среди регионов ЮФО. Групповой показатель экономической устойчивости Ростовской области находится на границе крайне неудовлетворительного и неудовлетворительного типов развития. Область является самой отстающей по индексу производства продукции сельского хозяйства, отстает по индексу физического объема инвестиций в основной капитал отрасли и уровню энергообеспеченности.

Неудовлетворительное экономическое развитие среди субъектов ЮФО (интервал 0,403-0,481) характерно для республики Калмыкия. С одной стороны, в республике имеет место наименьший удельный вес убыточных организаций по виду экономической деятельности «сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство, рыболовство, рыбоводство» в ЮФО, однако самая низкая в округе среднемесячная заработная плата работников сельского хозяйства, значительное отставание по уровню энергообеспеченности и индексу производства продукции сельского хозяйства определили неудовлетворительную позицию республики среди регионов ЮФО по исследуемому блоку показателей.

Удовлетворительное экономическое развитие сельского хозяйства (интервал 0,481-0,560) определено для Астраханской области и Республики Крым. Среди субъектов ЮФО Республику Крым выделяет самый высокий удельный вес убыточных организаций, осуществляющих деятельность в сфере сельского хозяйства, что свидетельствует о неэффективном использовании экономических ресурсов, высоких рисках предпринимательской среды в отрасли. Узким местом развития сельского хозяйства Республики Крым является низкая энергообеспеченность, а значит неудовлетворительный уровень механизации производства, который непосредственно влияет на соблюдение сроков и качество выполнения агротехнических мероприятий в растениеводстве, технологических операций в животноводстве, размер потерь материально-производственных ресурсов и готовой продукции, и в конечном итоге – на уровень производственных затрат на единицу продукции и рентабельность производства.

Групповой показатель экономической устойчивости сельского хозяйства Астраханской области немногим выше уровня, достигнутого в республике Крым. Для Астраханской области в сравнении с другими регионами ЮФО характерно наличие двух минимумов и двух максимумов по показателям анализируемого блока. Минимальными являются индекс физического объема инвестиций и уровень рентабельности сельскохозяйственных организаций. Наилучшие среди

регионов уровни отмечаются по энергообеспеченности сельскохозяйственного производства и степени износа основных фондов. Последний является самым низким по сельскому хозяйству среди субъектов ЮФО.

Ни один регион ЮФО по групповому показателю экономической устойчивости не попал в интервал хорошего уровня развития (0,560-0,639). Наиболее высокие значения групповых показателей, определяющих стабильно хорошее развитие (интервал 0,639-0,717) сельского хозяйства были достигнуты в двух регионах – Краснодарском крае и Волгоградской области,



Рис. 1. Дифференциация субъектов ЮФО по уровню экономической устойчивости сельского хозяйства, достигнутому в 2019 г.

последняя является абсолютным лидером в блоке отраслевых экономических показателей устойчивости. В целом, как свидетельствуют данные рисунка 1, регионы ЮФО значительно дифференцированы по уровню экономической устойчивости сельского хозяйства.

Оценим достигнутый уровень устойчивости сельского хозяйства субъектов ЮФО по восьми показателям социально-экономического блока, характеризующих уровень жизни сельского населения, в том числе экономическую доступность продовольствия, проблемы занятости и демографии на селе. Данные сведем в таблицу 3 и представим на рисунке 2.

По аналогии с экономической устойчивостью проведем типизацию субъектов ЮФО по критерию социально-экономической устойчивости сельского хозяйства, также выделив 5 типов устойчивости: крайне неудовлетворительное социально-экономическое развитие, неудовлетворительное развитие, удовлетворительное развитие, хорошее развитие, стабильно хорошее развитие. Интервалы групп рассчитаем по формуле (6).

В группу крайне неудовлетворительного социально-экономического развития среди регионов ЮФО (интервал 0,377-0,434) попадает Республика Адыгея, для которой из восьми анализируемых показателей два имеют наихудший уровень. По сравнению со значениями, достигнутыми в соседних регионах, самыми неудовлетворительными являются индекс Джини и уровень занятости сельского населения. Значение индекса Джини, равное 0,405 (нормированное 0,000), свидетельствует, что степень фактического распределения доходов от равномерного отклоняется на 40,5%, что превышает предельно-критическое значение показателя, определенное на уровне 30%. Отметим, что во всех субъектах ЮФО индекс Джини выше 30%, что указывает на значительную дифференциацию доходов населения и является неблагоприятным фактором развития регионов. Уровень занятости сельского населения Республики Адыгея составляет 47,6%, когда в среднем по ЮФО 54,5%. Аутсайдером группировки Республику определяют уровни рождаемости и смертности сельского населения, которые значительно ниже средних значений, сложившихся в ЮФО.

Таблица 3.
Нормированные социально-экономические показатели устойчивости, 2019 г.

Субъекты ЮФО	K ₂₁	K ₂₂	K ₂₃	K ₂₄	K ₂₅	K ₂₆	K ₂₇	K ₂₈	Групповой показатель социально-экономической устойчивости (Iсэж)
Республика Адыгея	0,852	0,660	0,000	0,886	0,130	0,234	0,000	0,255	0,377
Республика Калмыкия	0,000	0,550	0,971	0,000	0,174	1,000	1,000	0,000	0,462
Республика Крым	0,469	0,000	1,000	0,189	0,522	0,170	0,633	0,936	0,490
Краснодарский край	1,000	0,580	0,071	1,000	0,261	0,362	1,000	1,000	0,659
Астраханская область	0,625	0,680	0,657	0,383	1,000	0,660	0,722	0,426	0,644
Волгоградская область	0,828	0,430	0,829	0,440	0,000	0,000	0,744	0,957	0,529
Ростовская область	0,789	1,000	0,071	0,780	0,087	0,021	0,544	0,979	0,534

Источник: рассчитано авторами по формулам (1), (3), (4) на основании данных [9], [10]

Республика Калмыкия по групповому показателю социально-экономической устойчивости попадает в группу неудовлетворительного развития (интервал 0,434 – 0,490). Из восьми анализируемых показателей три имеют наихудшее среди регионов ЮФО значение, два показателя – наилучшее. По данным региональной статистики наихудшее значение имеет коэффициент бедности – 0,235, что означает, что в 2019 году 23,5% процентов населения Республики Калмыкия находилось за чертой бедности, а значит не имело возможности приобретать продовольствие в необходимом количестве и нормального качества. Отметим, что значение коэффициента бедности, достигнутое в Республике в 2,2 раза превышает уровень коэффициента в Краснодарском крае, где его значение является минимальным среди регионов ЮФО. Уровень коэффициента покупательной способности среднедушевых денежных доходов населения, указывающий на остроту проблемы бедности, также является наихудшим. В Республике Калмыкия среднедушевые денежные доходы

населения только в 1,872 раза превышают прожиточный минимум, в то время как в Краснодарском Крае – в 3,287 раза. Третье критическое значение из рассматриваемого блока показателей – безработица сельского населения. В Калмыкии – это 9,4%, в то время как в среднем в регионах ЮФО – 5,1%. Вместе с тем положительным фактором развития сельских территорий Республики является самый низкий среди регионов ЮФО коэффициент смертности сельского населения – 9,2, тогда как в среднем по ЮФО – 12,7.

По значению группового показателя социально-экономической устойчивости (0,490) Республика Крым находится на границе двух типов развития: неудовлетворительного с интервалом 0,434 – 0,490 и удовлетворительного с интервалом 0,490 – 0,546. Критическим минимумом Республики по сравнению с другими субъектами ЮФО является удельный вес расходов на питание, так называемый коэффициент Энгеля. По закону Энгеля – чем беднее семья, тем выше удельный вес расходов на продовольствие в структуре потребительской корзины. Коэффициент, рассчитанный для республики в 2019 году попадает в интервал 40-50% – при таком уровне по стандартам уровня жизни ООН население региона классифицируется как обеспеченное ниже среднего (удовлетворены основные потребности). Отметим, что для всех регионов ЮФО, за исключением Республики Крым, коэффициент Энгеля оценивается на уровне 30-40%, что указывает на средний по доле затрат на питание уровень жизни населения. Наилучшее значение в республике было достигнуто по индексу Джини. Как было отмечено выше, для всех регионов ЮФО характерна сильная дифференциация доходов населения, однако в Республике Крым в 2019 году уровень индекса Джини был наименьшим.

Удовлетворительным уровнем социально-экономического развития характеризуются Волгоградская и Ростовская области. В этих областях сложилась наихудшая среди регионов ЮФО демографическая ситуация по уровню показателей рождаемости и смертности сельского населения. Прочие показатели анализируемого блока приближены к средним или выше средних значений по ЮФО.

По аналогии с экономической устойчивостью ни один регион ЮФО по групповому показателю социально-экономической устойчивости не попал в интервал хорошего уровня развития (0,546-0,603). Вместе с тем в группу стабильно-хорошего развития попало два региона: Астраханская область и Краснодарский край. Астраханская область лидирует по показателю рождаемости сельского населения. Сдерживающими факторами являются уровни покупательной способности среднедушевых денежных доходов и безработицы сельского населения. Уровни остальных показателей блока превышают средние по округу значения. Лидером группировки субъектов ЮФО по социально-экономической устойчивости является Краснодарский край, для которого по данным статистики 4 показателя из 8 имеют наилучший уровень. Так самым низким среди субъектов ЮФО является коэффициент бедности, самым высоким – коэффициент покупательной способности среднедушевых денежных доходов населения, самой высокой является занятость сельского населения и самой низкой – безработица. Отрицательным фактором развития региона является дифференциация доходов населения, о чем свидетельствует индекс Джини на



Рис. 2. Уровень социально-экономической устойчивости, достигнутый субъектами ЮФО в 2019 г.

уровне 40% – то есть степень фактического распределения доходов от равномерного отклоняется на 40,0%, что превышает предельно-критическое значение показателя на 10%.

Таким образом, дифференциация субъектов ЮФО по социально-экономической устойчивости сельского хозяйства такая же



Рис. 3. Дифференциация субъектов ЮФО по уровню развития сельских территорий, 2019 г.

значительная, как и по показателям блока экономической устойчивости, что наглядно демонстрирует рисунок 2.

В третьем блоке рассмотрим показатели развития сельских территорий субъектов ЮФО в части качества жилищных условий (газификация, водоснабжение и водоотведение), обеспеченности жилыми помещениями и объемов строительства жилья. Данные представим в таблице 4 и на рисунке 3.

Таблица 4.
Нормированные показатели развития сельских территорий, 2019 год.

Субъекты ЮФО	К ₃₁	К ₃₂	К ₃₃	К ₃₄	К ₃₅	Групповой показатель устойчивого развития сельских территорий (Iрст)
Республика Адыгея	1,000	1,000	1,000	0,594	0,745	0,868
Республика Калмыкия	0,914	0,985	0,973	0,501	0,000	0,674
Республика Крым	0,984	0,714	0,602	0,000	0,688	0,597
Краснодарский край	0,792	0,476	0,598	0,349	0,725	0,588
Астраханская область	0,985	0,950	0,956	0,786	0,641	0,863
Волгоградская область	0,389	0,430	0,617	0,840	0,412	0,538
Ростовская область	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	0,400

Источник: рассчитано авторами по формулам (1), (3), (4) на основании данных [12]

Данные таблицы 4 позволяют сгруппировать субъекты ЮФО по уровню развития сельских территорий следующим образом: в группу с самым низким уровнем группового показателя (интервал 0,400 – 0,494) попадает Ростовская область. В области по сравнению с другими субъектами ЮФО по данным статистики 2019 г. зарегистрировано наибольшее количество негазифицированных сельских населенных пунктов, а также тех, которые не имеют водопроводов и канализации. Вместе с тем на фоне отставания по уровню показателей, характеризующих жилищные условия, Ростовская область опережает прочие регионы по обеспеченности сельского населения жильем и объемам строительства жилья для граждан, проживающих на сельских территориях.

В группу с уровнем группового показателя ниже среднего (интервал 0,494 – 0,587) попадает Волгоградская область. В группу со средним уровнем группового показателя (интервал 0,587 – 0,681) попадают три субъекта ЮФО – Республика Калмыкия, Республика Крым, Краснодарский Край; ни один из рассматриваемых регионов не имеет значение показателя выше среднего уровня (интервал 0,681 – 0,774), и высокий уровень группового показателя характерен для двух субъектов – Астраханской области и Республики Адыгея. В республике Адыгея – лидере группы, зарегистрировано наименьшее количество негазифицированных сельских населенных пунктов, а также тех, которые не имеют водопроводов и канализации. Как свидетельствует рисунок 3, по уровню группового показателя, характеризующего развитие сельских территорий, субъекты ЮФО также являются сильно дифференцированными. Разница между максимальным и минимальным значениями показателя составляет 217%.

Проведем сравнительный анализ экологических показателей развития субъектов ЮФО, характеризующих негативное воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду и



Рис. 4. Дифференциация субъектов ЮФО по уровню экологической устойчивости, 2019 г.

затраты на ее охрану. Нормированные значения показателей сведем в таблицу 5 и представим на рисунке 4.

Таблица 5.
Нормированные экологические показатели устойчивого развития, 2019 год.

Субъекты ЮФО	K ₄₁	K ₄₂	K ₄₃	K ₄₄	K ₄₅	K ₄₆	Групповой показатель экологической устойчивости (Гэкол)
Республика Адыгея	0,000	1,000	0,867	0,000	0,993	0,958	0,636
Республика Калмыкия	0,000	1,000	0,000	0,000	1,000	1,000	0,500
Республика Крым	0,069	0,941	0,600	1,000	0,867	0,045	0,587
Краснодарский край	0,988	0,000	1,000	0,900	0,000	0,000	0,481
Астраханская область	0,003	0,770	0,933	0,964	0,975	0,964	0,768
Волгоградская область	0,250	0,676	0,933	0,906	0,906	0,682	0,726
Ростовская область	1,000	0,643	0,667	0,760	0,742	0,701	0,752

Источник: рассчитано авторами по формулам (1), (3), (4) на основании данных [7]

Полученные значения групповых показателей экологической устойчивости позволяют сделать вывод, что наиболее неблагоприятная экологическая ситуация среди субъектов ЮФО характерна для Краснодарского края и Республики Калмыкия. Регионы попали в интервал с самым низким уровнем группового показателя экологической устойчивости (0,481–0,539), когда из шести показателей блока три имеют наихудший уровень. Краснодарский край отличают самые высокие показатели выбросов загрязняющих атмосферу веществ стационарными источниками, сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, суммарной массы отходов. В республике Калмыкия самые низкие среди субъектов ЮФО затраты на охрану окружающей природной среды и неудовлетворительные показатели качества питьевой воды и атмосферного воздуха (среди регионов ЮФО наиболее высокая доля проб атмосферного воздуха, превышающих ПДК, и доля проб питьевой воды, не соответствующих по санитарно-химическим показателям).

Также неблагоприятная экологическая ситуация по блоку рассматриваемых показателей характерна и для Республики Крым. Регион попал в интервал с уровнем группового показателя экологической устойчивости ниже среднего (0,539-0,596). Хотя критические минимумы для республики не характерны, узкими местами являются высокий уровень отходов и низкие затраты на природоохранные мероприятия. Средний уровень группового показателя экологической ситуации среди регионов ЮФО характерен для Республики Адыгея (0,596-0,653), в интервал с уровнем показателя выше среднего (0,653-0,711) не попал ни один регион, и самая благоприятная экологическая ситуация сложилась в Волгоградской, Астраханской и Ростовской областях. Групповым лидером по показателю экологической устойчивости стала Астраханская область, все показатели которой за исключением затрат на природоохранные мероприятия имеют самые положительные в округе уровни. В целом, как и по рассмотренным ранее блокам показателей,

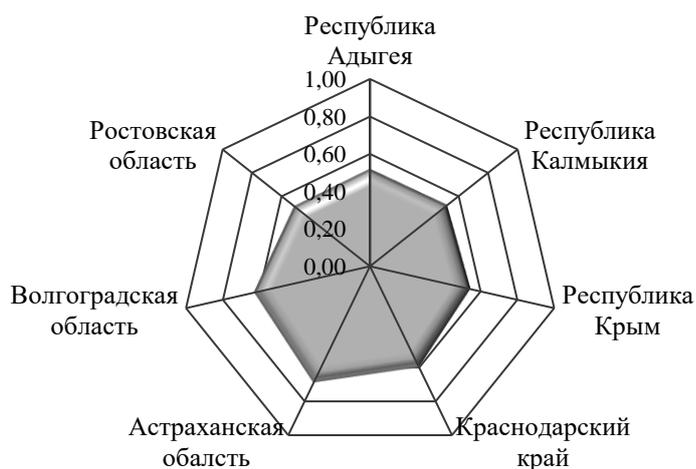


Рис. 5. Интегральный показатель устойчивости сельского хозяйства в субъектах ЮФО, 2019 г.

Таблица 6.
Интегральный показатель устойчивости сельского хозяйства, 2019 г.

Субъекты ЮФО	Іэк	Ісэк	Ірст	Іэкол	Интегральный показатель устойчивости сельского хозяйства (Іуст)	Рейтинг региона
Республика Адыгея	0,324	0,377	0,868	0,636	0,510	6
Республика Калмыкия	0,450	0,462	0,674	0,500	0,515	5
Республика Крым	0,488	0,490	0,597	0,587	0,538	4
Краснодарский край	0,647	0,659	0,588	0,481	0,590	3
Астраханская область	0,499	0,644	0,863	0,768	0,680	1
Волгоградская область	0,717	0,529	0,538	0,726	0,620	2
Ростовская область	0,402	0,534	0,400	0,752	0,504	7

Источник: рассчитано авторами по формулам (4), (5)

Данные таблицы 6 свидетельствуют, что благоприятная ситуация в части устойчивого развития сельского хозяйства, не характерна ни для одного из субъектов ЮФО. Относительно благоприятной можно назвать ситуацию в Волгоградской и Астраханской областях. В остальных пяти субъектах ЮФО сложилась противоречивая ситуация, выявляющая существенные несоответствия целевым ориентирам устойчивого развития. Наиболее наглядно отставание регионов ЮФО по блокам показателей устойчивого развития демонстрирует лепестковая диаграмма рисунка 5.

ВЫВОДЫ

Сравнительная оценка субъектов Южного федерального округа показала, что ни в одном из регионов не обеспечивается устойчивость сельского хозяйства в той мере, которая бы гарантировала продовольственную безопасность территории, высокий уровень эффективности использования природных, человеческих, материальных и энергетических ресурсов, сохранение и развитие экологического потенциала и достижение удовлетворительных социально-экономических и культурных стандартов жизни сельского населения. Проанализированные показатели указывают на наличие проблем по всем выделенным составляющим устойчивости сельского хозяйства:

- экономической в части неэффективного использования ресурсного потенциала, на что указывают отрицательные изменения индексов производства продукции сельского хозяйства (как в Ростовской области – 88,1%, Республике Адыгея – 91,3%), индексов физического объема

инвестиций в основной капитал сельского хозяйства (как в республиках Адыгея – 79,6%, Крым – 75,04%, Астраханской и Ростовской областях – 59,63% и 65,06% соответственно); очень низкий уровень рентабельности сельскохозяйственных организаций (как в Астраханской области и республике Адыгея – 0,3% и 2,35% соответственно); высокий удельный вес убыточных сельскохозяйственных организаций – фактически треть в республиках Крым, Адыгея и Астраханской области; высокий износ основных фондов сельского хозяйства (более 58% в республике Адыгея); низкий для обеспечения продовольственной безопасности уровень энергообеспеченности практически во всех субъектах ЮФО;

- социально-экономической в части уровня жизни, когда денежные доходы более 10% населения каждого из субъектов ЮФО, а в Республике Калмыкия более 20%, ниже региональной величины прожиточного минимума; когда во всех субъектах ЮФО имеет место высокая дифференциация уровня доходов населения, превышающая критические значения; когда расходы на питание превышают 30% дохода, что в совокупности указывает на наличие проблем в части экономической доступности продовольствия. Демографическая ситуация на селе также является неблагоприятной в связи с превышением во всех субъектах ЮФО уровней коэффициентов смертности над коэффициентами рождаемости;

- развития сельских территорий, на что указывает наличие населенных пунктов с неудовлетворительными жилищными условиями в связи с отсутствием газификации, водопроводных и канализационных сетей;

- экологической. Высокая антропогенная нагрузка присуща всем субъектам ЮФО, однако в наибольшей степени экономика превалирует над экологией в Краснодарском крае, республиках Калмыкия, Крым и Адыгея. Основными факторами загрязнения окружающей природной среды остаются выбросы загрязняющих атмосферу веществ различными источниками, сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты и, конечно, отходы. Абсолютным лидером по этим показателям является Краснодарский край.

Таким образом, устойчивое сельское хозяйство на современном этапе развития субъектов ЮФО остается стратегическим императивом, достижение которого требует совершенствования системы управления сельскими территориями как целостными социо-эколого-экономическими системами, совершенствования механизмов государственного регулирования и поддержки отрасли, проведения планомерной политики по развитию сельских территорий, изменению демографической и социально-экономической ситуации на селе, а также усиления контроля за соблюдением экологического законодательства для повышения экологической безопасности в регионах.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Несмотря на наличие разработанных индикаторов достижения целей устойчивого развития, в том числе в сфере сельского хозяйства, считаем, что перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой региональных нормативов по расширенному комплексу показателей устойчивости сельского хозяйства, выработке единой методологии определения групповых и интегральных показателей устойчивости, формированием информационной базы, позволяющей комплексно и в динамике изучать исследуемую проблему.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный Закон «О развитии сельского хозяйства» (от 29 декабря 2006 года N 264-ФЗ с изменениями на 15 октября 2020 г.). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902021785> (дата обращения 21.06.2021)

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года» от 2 февраля 2015 г. № 151-р. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://government.ru/docs/16757/> (дата обращения 06.07.2021)

3. Аскарлов, А.А. Устойчивое сельское хозяйство: сущность и необходимые условия его формирования [Текст] / А.А. Аскарлов, А.А. Аскарлова // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivoe-selskoe-hozyaystvo-suschnost-i-neobhodimye-usloviya-ego-formirovaniya> (дата обращения 20.06.2021)

4. Декларация по окружающей среде и развитию (принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 года), Раздел II. Сохранение и рациональное использование ресурсов в целях развития, Глава 14. Содействие устойчивому ведению сельского хозяйства и развитию сельских районов.

5. Иванов, В.А. Методологические основы устойчивого развития социо-эколого-экономических систем [Текст] / В.А. Иванов // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://koet.syktso.ru/vestnik/2011/2011-2/3/3.htm> (дата обращения 02.07.2021)

6. Комплексная оценка социо-эколого-экономического развития сельских территорий: Монография [Текст] / А.И. Богачев и [др.]. – «Орловский ГАУ имени Н.В. Парахина», 2016 г. – 296 с.

7. Охрана окружающей среды в России. 2020: приложение к сборнику (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) 2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209> (дата обращения 02.07.2021)

8. Пономарева, А.С. Устойчивое развитие сельского хозяйства (на материалах периферийных районов республики Коми): автореф. Дис. ... на соиск. Учён. Степени канд. Экон. Наук / А.С. Пономарева. – Москва: ФГБНУ ВНИИЭСХ, 2014. – 27 с.

9. Рабочая сила, занятость и безработица в России 2020: приложение к сборнику (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) 2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13211> (дата обращения 01.07.2021)

10. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: Стат. Сб. / Росстат: Москва, 2020. – 1242 с.

11. Сельское хозяйство в России 2019: приложение к сборнику (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) 2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13226> (дата обращения 30.06.2021)

12. Статистическая информация о социально-экономическом развитии сельских территорий Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://gks.ru/free_doc/new_site/region_stat/sel-terr/sel-terr.html (дата обращения 01.07.2021)

13. Ускова, Т.В. Управление устойчивым развитием региона: Монография / Т.В. Ускова. – Вологда: ИСЭРТ РАН, 2009. – 355 с.

14. Факторы и условия устойчивого развития агропродовольственного комплекса и сельских территорий Севера: Монография / В.А. Иванов и [др.]. – Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук: Сыктывкар, 2011. – 140 с.

15. Цели устойчивого развития ООН и Россия: Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации. – Аналитический центр при правительстве Российской Федерации, 2016. – 298 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ac.gov.ru/files/publication/a/11068.pdf> (дата обращения 01.07.2021)

16. Vachev, H. I. Assessment of agrarian sustainability at various levels: The case of Bulgaria // Journal of Economics Bibliography, 6(1), 2019, p. 1-19.

17. Cunningham, M. What Is Sustainable Agriculture? – Definition, Benefits and Issues. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://study.com/academy/lesson/what-is-sustainable-agriculture-definition-benefits-and-issues.html> (дата обращения 24.06.2021)

18. Kociszewski, K. Sustainable development of agriculture: Theoretical aspects and their implications, Economic and Environmental Studies (E&ES), Opole University, Faculty of Economics, Opole, Vol. 18, Iss. 3, 2018, pp. 1119-1134. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.25167/ees.2018.47.5> (дата обращения 02.07.2021)

19. Robertson, G. P., Harwood, R. R. Sustainable agriculture, Encyclopedia of Biodiversity. Second edition. Volume 1, 2013, pp 111-118. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/279455165_Agriculture_Sustainable (дата обращения 06.07.2021)

20. Sustainable Food and Agriculture [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [\(http://www.fao.org/sustainability/en/#:~:text=To%20be%20sustainable%2C%20agriculture%20must,and%20social%20and%20economic%20equity.&text=FAO%20promotes%20SFA%20to%20help,Sustainable%20Development%20Goals%20\(SDGs\)\)](http://www.fao.org/sustainability/en/#:~:text=To%20be%20sustainable%2C%20agriculture%20must,and%20social%20and%20economic%20equity.&text=FAO%20promotes%20SFA%20to%20help,Sustainable%20Development%20Goals%20(SDGs)) (дата обращения 18.06.2021)

21. Zaharia Carmen. The sustainable agricultural development – concepts, principles, eco-efficiency, eco-equity. Cercetari Agronomice in Moldova (Agronomic Research in Moldavia). XLIII (3(143)), 2010, pp. 91-99

SUSTAINABILITY OF AGRICULTURE AS A SOCIO-ECOLOGICAL AND ECONOMIC SYSTEM: THE REGIONAL ASPECT

Olkhovaya G.V.¹, Shamileva E.E.²

^{1,2} V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea

Annotation. In the article the approaches to determining the essence of the category “sustainable agriculture” are analyzed. It is proposed to group the system of evaluation indicators characterizing the sustainability of agriculture at the regional level into four blocks: sectoral economic indicators, socio-economic, environmental indicators and indicators characterizing the development of rural territories. The methodology of calculating group and integral indicators of sustainability is specified. A comparative assessment of the sustainability of agriculture in the subjects of the Southern Federal District is carried out.

Key words. Sustainability of agriculture, environmental sustainability, economic sustainability, socio-economic sustainability, sustainability of rural development.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ТУРИЗМА КРЫМА: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ И ПРИРОДООХРАННЫЙ АСПЕКТЫ

Пашенцев А.И.,¹ Гармидер А.А.²

¹ Академия строительства и архитектуры (структурное подразделение), ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского
295943 г. Симферополь, ул. Киевская, 181, e-mail: Aleksandr_Pashentsev@mail.ru

² Институт экономики и управления (структурное подразделение) ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского
295015 г. Симферополь ул. Севастопольская, 21/4 e-mail: An11net@mail.ru

Аннотация. Проведена систематизация Федеральных целевых программ Российской Федерации и Государственных программ Республики Крым в сфере туризма, что позволило установить их особенности и выявить объективную необходимость реализации для достижения поставленных целей. Представлено авторское видение и обоснована целесообразность оценки государственного управления развитием в сфере туризма с точки зрения решения триединой задачи: институционализации – анализ выполнения ФЦП РФ и ГПРК, исследование регионального водопользования на основе агрегированного показателя водопользования, исследование состояния окружающей среды на основе комплексного показателя ее защиты. Обоснован подход развития сферы туризма Крыма на основе: докорные отрасли экономики – сфера туризма – сопутствующие отрасли экономики, работающие в туризме.

Ключевые слова: сфера туризма, государственное управление, курорты, водопользование, окружающая среда.

ВВЕДЕНИЕ

Туристская сфера является динамично развивающейся в экономике Республики Крым (РК) даже в условиях действия санкций западных государств и пандемии Covid-19 она оказывает существенный позитивный вклад в ее социально-экономическое развитие, что подтверждают статистические данные по состоянию на 31.01.2021 г.: доля туристской сферы в валовом региональном продукте РК 9,79%; занятость 5,29%; доля налоговых поступлений 6,36%; мультипликативный эффект 127,18 млн. руб, доля «тенизации» сферы туризма в РК 32,09%, что существенно ниже показателя 2015 года, который составлял 68,39% [12,17]. Это стало возможным в результате своевременной разработки и принятия к фактической реализации государственных программ в сфере курортов и туризма как в Российской Федерации, так и в Республике Крым. Обращает на себя внимание слаженность действий руководящих и исполнительных органов федеральной и региональной государственной власти в Крыму в решении насущных вопросов, связанных с обеспечением системного развития сферы туризма. Это нашло отражение в проведении экстренного анализа состояния сферы туризма в 2014-2015 гг., разработке и принятии к исполнению Федеральных и региональных целевых программ 2016-2018 гг. с последующей их корректировкой с учетом возникающих в периоде времени новых рисков и неопределенностей, определением источников финансирования. Нужно отметить, что на реализацию программы развития курортов и туризма в РК на период до 2024 г. выделено более 35 млрд. руб., в том числе средства федерального бюджета 32,27 млрд. руб., бюджета РК 2,44 млрд. руб., местные бюджеты 0,37 млрд. руб., а также дорожный фонд 0,528 млрд. руб. [8] В этой связи изучение вопроса государственного управления развитием сферы туризма в Республике Крым является актуальным.

ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью данной научной статьи является систематизация регионального аспекта государственного управления развитием сферы туризма Крыма. Для ее достижения решены следующие задачи: проведена систематизация государственных программ, оказывающих влияние на развитие туризма с выделением определяющих мотивов, исследованы точки зрения российских ученых относительно перспективности реализации государственных программ развития туризма Крыма, обоснована необходимость развития туризма в Крыму в контексте обеспечения рационального водопользования, охраны окружающей среды.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ, МАТЕРИАЛОВ, МЕТОДОВ

Изучение научных работ российских ученых по тематике настоящего исследования позволило прийти к выводу о наличии двух подходов относительно необходимости государственного управления непосредственно в сфере туризма. Учитывая, что сфера туризма относится к наиболее динамично

развивающейся в Российской Федерации и Республике Крым, то рациональное стимулирование ее развития позволит решить ряд экономических задач, связанных с повышением занятости, включая сопутствующие туризму отрасли, а именно транспорт, торговля (розничная и оптовая), культура и искусство, общественное питание, связь, жилищно-коммунальное обслуживание (водоснабжение, водоотведение, энергоснабжение, теплоснабжение). Наличие связи между сферой туризма и сопутствующими отраслями экономики предопределило наличие двух точек зрения отечественных ученых относительно государственного управления развитием в сфере туризма. Можно выделить частный и общий подходы каждый, из которых отличается особенностями и имеет своих сторонников, и противников.

Частный подход состоит в проведении сравнительного анализа в периоде времени только сферы туризма на определенной территории, где размещены объекты инфраструктуры, которые предназначены для предоставления исключительно туристских услуг, связанных с лечением, оздоровлением, восстановлением физических кондиций человека. Здесь акцент делается на количественной составляющей рекреантов, размещенных в санаторно-курортных, специализированных, коллективных, малых средствах размещения, гостиницах. Так ученый П.Н. Востриков отмечает, что «оценить эффективность государственного управления в сфере туризма можно только в случае изучения загрузки рекреантами объектов инфраструктуры этой сферы. Здесь нужно провести дифференциацию по количеству рекреантов, размещенных в разных средствах размещения и в периоде времени сопоставить полученные результаты» [11, с. 83]. Можно согласиться с данной точкой зрения, хотя она подвержена дискуссии. Несомненно увеличение количества рекреантов по отдельным видам средств размещения в годичном цикле может свидетельствовать о правильности принятых решений муниципальными и региональными органами исполнительной власти. Однако с нашей точки зрения повысить уровень доказательной базы относительно правильности принятия управленческих решений со стороны государственных органов исполнительной власти по стимулированию спроса на туристские услуги можно, используя показатели, характеризующие движение денежного потока – валовой доход субъекта хозяйствования, чистая прибыль субъекта хозяйствования, оборот предприятий туристской сферы, средний уровень заработной платы в этой сфере. В свою очередь ученый Е.Н. Данилов считает, что частный подход необходимо применять для каждого предприятия сферы туризма согласно принятой классификации и делать акцент необходимо на абсолютные и относительные показатели. В своей работе он отмечает, что «оценить эффективность принятых решений государственных органов в области управления сферой туризма необходимо, применяя развернутую систему показателей в разрезе видового разнообразия объектов размещения туристов» [13, с. 34]. Данная точка зрения характеризуется возможностью повысить объективность доказательной базы эффективности государственного управления в сфере туризма. Если абсолютные показатели свидетельствуют о зависимости качества управления от структуры денежных потоков, то относительные свидетельствуют об эффективности использования предприятием сферы туризма активов для получения прибыли. В случае получения позитивных результатов на примере отдельных видов средств размещения туристов можно сделать заключение о правильности принятых управленческих решений по стимулированию их развития.

Общий подход состоит в проведении сравнительного анализа в периоде времени как в сфере туризма, так и в сопутствующих отраслях экономики, т.е. в тех отраслях, которые обслуживают туристов, создавая им комфортные условия отдыха. Эти отрасли обеспечивают удовлетворение потребностей рекреантов в комфортных условиях проживания, предоставляя им определенные ресурсы (вода, электричество, горячее водоснабжение), питания (кафе, бары, рестораны), получении духовных аксессуаров (культура, искусство, экскурсии), общении (услуги связи, информационные коммуникации), передвижение к местам культурного наследия (транспорт). Как видим для удовлетворения разных потребностей туриста в отдыхе задействованы предприятия разных отраслей экономики. При этом определяющим звеном в цепочке сфера туризма → сопутствующие отрасли экономики является именно сфера туризма, которая в силу своих особенностей непосредственно привлекает туристов для предоставления услуг по лечению, оздоровлению, восстановлению физических кондиций человека. Так российский ученый А.Н. Егоров считает, что государственное управление должно быть направлено не только на стимулирование сферы туризма, но и тех отраслей, которые работают в направлении обслуживания туристов, тем самым повышают привлекательность конкретного региона для посещения как организованными, так и неорганизованными туристами. Так, в своей работе он отмечает, что «добиться позитивного эффекта в сфере туризма можно в случае проведения государством комплексной политики, направленной на поддержание всех отраслей прямо или косвенно связанных с сферой туризма,

так как это создает комфорт отдыха туриста» [14, с. 29]. Авторы разделяют данную точку зрения и считают, что обеспечить приток туристов можно при условии обеспечения им комфортных условий, начиная от услуг транспорта, проживания, питания и заканчивая предоставлением услуг досуга, что также требует внимания и поддержки со стороны государства. Российский ученый П.А. Захаров считает, что оценить эффективность государственного управления в сфере туризма можно исключительно, применяя разные показатели среди, которых определяющим является мультипликативный эффект, показывающий влияние сферы туризма на результативность работы сопутствующих отраслей экономики. В частности он отмечает, что «для обслуживания сферы туризма и создания ей позитивного имиджа работают разные сопутствующие отрасли, предоставляющие определенные услуги туристам. Поэтому использование такого показателя как мультипликативный эффект отражает не только результативность работы сферы услуг, но также можно использовать для оценки эффективности принятых государственных решений в сопутствующих отраслях экономики» [15, с. 87]. Можно согласиться с данной точкой зрения, но при этом нужно отметить, что решения по государственной поддержке имеют адресный характер и направлены на отдельную отрасль в течение определенного периода времени. В этом случае можно говорить об эффективности отдельной отрасли, а для применения показателя мультипликативного эффекта необходимо располагать методикой, позволяющей оценить раздельное влияние сферы туризма на отдельные сопутствующие отрасли с помощью весовых коэффициентов.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

Сфера туризма в Республике Крым является одной из бюджетообразующих развитию, которой уделяется особое внимание на федеральном и региональном уровнях ввиду ее способности обеспечить реальный экономический рост при рациональном инвестировании [16, 18]. При этом ресурсы должны быть направлены не только непосредственно в сферу туризма, но и в сопутствующие отрасли, что позволит создать благоприятные условия для отдыха и досуга туристов. Решение этой задачи возможно путем разработки и реализации Федеральных целевых программ, направленных на устранение проблем в разных отраслях экономики Крыма. В настоящее время возможно применение двух принципиальных подходов относительно развития сферы туризма. Первый подход заключается в применении схемы: сфера туризма → сопутствующие отрасли экономики, работающие в туризме. Здесь акцент делается на стимулирование деятельности субъектов хозяйствования сферы туризма, что способствует усилению взаимодействия с предприятиями сопутствующих отраслей экономики с целью обеспечить повышение конкурентоспособности и качества туристского продукта. Второй подход состоит в необходимости применения более сложной конфигурации схемы: докорные отрасли экономики ↔ сфера туризма ↔ сопутствующие отрасли экономики, работающие в туризме. Здесь акцент делается на устранение кризисных явлений в экономике Крыма, которые имели место в недалеком прошлом на крымском полуострове (дефицит энергоснабжения – задача успешно решена в 2016 г. с запасом энергомощности, дефицит водопотребления – задача успешно решена в 2021 году, охрана окружающей среды – системное решение задачи на основе методов превентивной защиты окружающей среды), что в целом создает благоприятные внешние условия для развития и сферы туризма, и сопутствующих отраслей экономики. Второй подход является более прагматичным и сопряжен с решением возникающих рисков и неопределенностей в текущем периоде времени. Он включает в себя три конструктивных элемента, имеющих взаимное влияние друг на друга, где определяющим элементом является сфера туризма, которая с одной стороны выдвигает требования для создания благоприятных и комфортных условий для отдыха туристов, что находит отражение в необходимости решения текущих задач в развитии транспорта, охраны окружающей природной среды, обеспечения рационального водопользования, а с другой – предоставляет возможность для деятельности и развития сопутствующих отраслей экономики. Нужно отметить, что обеспечить реализацию данного подхода с проявлением позитивных акцессий всех конструктивных элементов указанной выше триединой схемы можно при наличии государственной поддержки, что выражается в разработке и реализации специальных программ. В этом случае именно государство принимает на себя ответственность по реализации планов развития сферы туризма, но оно вправе требовать от субъектов хозяйствования и региональных органов исполнительной власти, которые задействованы в их реализации, выполнения своих функциональных обязанностей и достижения индикативных результатов по этапам реализации программ. В этой связи проведем систематизацию государственных программ, способствующих развитию сферы туризма Крыма, что нашло воплощение в Федеральных целевых программах Российской Федерации и Государственных программах Республики Крым (таблица. 1).

Таблица 1.

Систематизация особенностей Федеральных целевых программ Российской Федерации и Государственных программ Республики Крым в сфере рекреации и туризма

Название ФЦПРФ или ГПРК	Целевая установка	Задачи программы	Критерии-индикаторы реализации
«Развитие внутреннего и въездного туризма Российской Федерации» от 02.08.2011, № 644	Повышение конкурентоспособности российского туристского рынка, который удовлетворяет потребности российских и иностранных граждан в качественных туристских услугах.	1. Развитие туристско-рекреационного комплекса Российской Федерации. 2. Повышение качества туристских услуг. 3. Продвижение туристского продукта РФ на мировом и внутреннем туристских рынках.	1. Комплексное развитие туристской и обеспечивающей инфраструктуры туристско-рекреационных кластеров. 2. Развитие системы подготовки кадров в сфере туризма, включая высшее и среднее профессиональное образование. 3. Создание сетей информационных центров, пунктов, компаний.
«Развитие культуры и туризма» от 15.04.2014, № 317	Реализация стратегической роли культуры как духовно-нравственного основания развития личности, человека и государства, единства всего российского общества, а также развитие туризма для приобщения граждан к мировому культурному и природному наследию.	1. Создание благоприятных условий для устойчивого развития сферы культуры и туризма. 2. Повышение качества и доступности услуг в сфере внутреннего и междуна-родного туризма. 3. Обеспечение доступа граждан к культурным ценностям.	1. Увеличение реальной доли объектов культурного наследия, находящихся в удовлетворительном состоянии, в общем количестве объектов культурного наследия федерального, регионального и местного значения. 2. Прирост количества культурно-просветительских мероприятий, которые проведены организациями культуры по сравнению 2012 г. 3. Прирост численности туристов и лиц, размещенных в коллективных средствах размещения по отношению к 2012 году.
«Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2020 года» от 31.05.2014, № 941-р «Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года» от 20.09.2019, № 2129-р	1. Комплексное развитие внутреннего и въездного туризма в РФ за счет создания условий для создания и продвижения качественного туристского продукта, конкурентоспособного на внутреннем и мировом рынках. 2. Усиление социальной роли туризма, увеличение доступности услуг туризма, отдыха и оздоровления для всех жителей РФ.	1. Повышение уровня качества туристской инфраструктуры, развитие транспортной доступности. 2. Достижение уровня мировых лидеров в развитии цифровой инфраструктуры и сервисов, развитие цифровых платформ продвижения туристских продуктов и брендов, цифровых средств навигации и формирования туристского продукта.	1. Рост объема туристской индустрии до 16306 млрд. рублей в 2035 году. 2. Увеличение более, чем в 2 раза количества внутренних туристских поездок на одного жителя РФ к 2035 г. 3. Увеличение экспорта туристских услуг РФ до 28,6 млрд. долларов США к 2035 г. 4. Увеличение инвестиций в сферу туризма в 3 раза к 2035 г.

Продолжение таблицы 1.

Название ФЦПРФ или ГПРК	Целевая установка	Задачи программы	Критерии-индикаторы реализации
«Развитие курортов и туризма в Республике Крым» от 29.12.2016 г. № 650 (ред. от 04.12.2020 г.).	Обеспечение комплексного развития туристских территорий Республики Крым.	1. Диверсификация туристского продукта Республики Крым, ориентированного на различные сегменты туристского рынка. 2. Повышение качества туристских услуг, повышение квалификации работников курортно-туристской сферы, повышение качества обслуживания туристов. 3. Продвижение туристского продукта Крыма на международном и внутреннем туристских рынках, развитие различных видов туризма, которые направлены на круглогодичную работу санаторно-курортного и туристского комплекса.	1. Устойчивый рост количества круглогодичных коллективных средств размещения. 2. Устойчивый рост количества койко-мест в круглогодичных средствах размещения. 3. Устойчивое увеличение налоговых поступлений от деятельности субъектов санаторно-курортного и туристского комплексов Республики Крым. 4. Устойчивое увеличение количества обустроенных пляжей. 5. Устойчивый рост количества новых туристских кластеров (годовой ввод) в Республике Крым.
«Развитие культуры, архивного дела и сохранение объектов культурного наследия Республики Крым» от 31.01.2017 г. № 28 (ред. 03.12.2020 г.).	Развитие культуры, архивного дела и сохранение объектов культурного наследия Республики Крым.	1. Создание условий для сохранения культурного наследия и развития культурного потенциала Крыма. 2. Сохранение, идентификация, развитие информационного потенциала архивных документов как важной части историко-культурного наследия и информресурсов Республики Крым. 3. Развитие и реализация механизмов реализации проектов государственно-частного партнерства для привлечения инвестиционных ресурсов для развития сферы культуры Республики Крым.	1. Количество организаций культуры, получивших современное оборудование. 2. Количество созданных виртуальных концертных залов в городах Крыма. 3. Количество выставочных проектов в Крыму, снабженных цифровыми гидами в формате дополненной реальности и потока времени. 4. Количество онлайн-трансляций, пулов, мероприятий в Республике Крым, размещаемых на портале «Культура.РФ»
«Развитие транспортного комплекса Республики Крым» от 29.12.2018 г. № 690 (ред. 24.12.2020 г.).	Удовлетворение спроса населения и отраслей экономики на транспортные услуги с достижением нужных показателей доступности, надежности, экономичности, безопасности.	1. Снижение негативного влияния транспортного сектора на состояние окружающей среды. 2. Повышение качества обслуживания пассажиров на транспорте. 3. Создание единого центра для автоматизированного мониторинга, контроля, управления транспортными потоками. 4. Устойчивый рост приобретения транспортных средств в государственную собственность Республики Крым.	1. Увеличение закупок автотранспорта наземного электрического – 138 ед. 2. Увеличение закупок автотранспорта наземного (автобусов) – 237 ед. 3. Увеличение пассажиро-перевозок наземным электрическим транспортом до 171662,2 тыс. чел. 4. Увеличение пассажиро-перевозок междугородним транспортом до 416703,1 тыс. чел. 5. Создание инфраструктуры морских и круизных пассажироперевозок и яхтенного туризма.

Примечание : составлено авторами на основании источников [1-6,9,10]

Приведенные ФЦП РФ и ГПРК являются определяющими в развитии сферы туризма в долгосрочном периоде времени, их реализация основана на поэтапном решении обозначенных задач. При этом оценка правильности принятых управленческих решений осуществляется на основании оценки достигнутых индикативных показателей (ИП). Нужно отметить, что индикативные показатели представлены в разных программах сугубо единично, что свидетельствует о их привязке к заданиям, обозначенным в конкретной программе. При этом обращает на себя внимание, что некоторые программы в качестве ИП используют показатели, достигнутые Республикой Крым в 2012 году, так как именно этот год был последним стабильным годом в экономическом развитии Крыма в украинской истории. Несомненно определяющими программами развития сферы туризма Республики Крым являются «Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года» от 20.09.2019, № 2129-р на Федеральном уровне, а также «Государственная программа «Развитие курортов и туризма в Республике Крым» от 29.12.2016 г. № 650 (редакция от 04.12.2020 г.). Действие первой программы распространяется на все субъекты Российской Федерации, включая Республику Крым и ориентирована на достижение результатов [4]:

-увеличение уровня загрузки и снижение влияния фактора сезонности в использовании туристской инфраструктуры;

-увеличение инвестиционной привлекательности туристской отрасли, снижение сроков окупаемости, нивелирование ограничений темпов развития и модернизации туристской инфраструктуры;

-повышение уровня сервиса и кадрового обеспечения развития туризма, развитие языковой подготовки работников в сфере туризма, активное вовлечение бизнеса в формирование образовательных программ для туристской отрасли.

Как известно Республика Крым находится в зоне засушливого климата и обеспечена собственными водными ресурсами на 14-17%, что вызывает необходимость поиска альтернативных источников водоснабжения. Учитывая сложность ситуации, вызванную водной блокадой Украины, что выразилось в перекрытии подачи воды по Северо-Крымскому каналу, экстремальной засухой в 2020 году, что привело к введению режимной подачи воды в крупных крымских городах, Федеральными органами власти в совокупности с органами исполнительной власти Республики Крым проведен комплекс мероприятий, который позволил решить проблему дефицита воды в текущем моменте времени и наполнить водохранилища Крыма на 97%, что позволяет обеспечить водными ресурсами население и отрасли экономики полуострова на ближайшую перспективу. Нужно отметить, что решение проблемы дефицита воды закреплено в Государственной программе Республики Крым «Развитие водохозяйственного комплекса Республики Крым» от 22.11.2016 г. № 566 (редакция от 04.12.2020 г.), систематизация основных ее положений представлена в таблице 2, где сделан акцент на выделение основных задач и индикаторов результативности ее выполнения.

Таблица 2.
Систематизация особенностей Государственной программы Республики Крым
в сфере рационального водопользования

Название ГПРК	Целевая установка	Задачи программы	Критерии-индикаторы реализации
Развитие водохозяйственного комплекса Республики Крым» от 22.11.2016 г. № 566 (ред. от 04.12.2020 г.).	1.Обеспечение водными ресурсами, населения, населенных пунктов, а также отраслей экономики Республики Крым. 2.Восстановление водных объектов до состояния, обеспечивающего экологически благоприятные условия жизни населения.	1.Ликвидация локальных дефицитов водных ресурсов в регионах Крыма. 3. Повышение рациональности водопользования водных ресурсов. 3.Снижение негативного антропогенного воздействия на водные объекты. 4.Восстановление и экологическая реабилитация водных объектов.	1.Численность населения, проживающего в районах локальных вододефицитов – 210,0т тыс. человек. 2.Количество населенных пунктов, защищенных от негативного воздействия вод – 9 ед. 3.Количество капитально отремонтированных, а также реконструированных гидроузлов – 8 ед.

Примечание : составлено авторами на основании источника [7]

Районы Крыма характеризуются специфическими условиями обеспеченности водными ресурсами, что обусловлено действием ряда факторов среди, которых можно выделить природного характера (оказывают действие на водные объекты без участия человека и их нивелирование осуществляется в результате действия процессов самовосстановления водных ресурсов) и антропогенные (обусловлены действием человека, их нивелирование осуществляется комплексом мероприятий, направленных на достижение количественных и качественных характеристик водных ресурсов). При этом сохранение водных ресурсов конкретного района Крыма требует совершенствования управления системой водопользования, что позволит провести регламентацию потребления воды населением и хозяйствующими субъектами. В этой связи авторы считают целесообразным проводить оценку регионального водопользования, используя комплексный показатель, который учитывает влияние экономических, производственно-технических, социальных, экологических и агропромышленных факторов:

$$I_6 = I_1 \cdot K_1 + I_2 \cdot K_2 + I_3 \cdot K_3 + I_4 \cdot K_4 + I_5 \cdot K_5; \quad (1)$$

где I_1, I_2, I_3, I_4, I_5 – индикаторы, учитывающие влияние на рациональное водопользование конкретного региона Республики Крым факторов экономического, производственно-технического, социального, экологического, агропромышленного характера; K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 – весовые коэффициенты, учитывающие значимость факторов экономического, производственно-технического, социального, экологического, агропромышленного характера.

Привлекательность Крыма для туристов формируется не только наличием уникальных природно-климатических условий, достижением паритета в системе цена- качества туристского продукта, но и созданием, и поддержанием экологически чистых компонент окружающей среды (атмосферного воздуха, водных ресурсов, земельных ресурсов, недр,) биоразнообразием как флоры, так и фауны. Это требует разработки и реализации Государственной программы по охране окружающей среды, систематизация особенностей, которой представлена в таблице 3. Нужно отметить, что охрана окружающей среды, в том числе природно-рекреационных территорий, требует проведения комплекса мероприятий технического, институционального, экономического характера, предупреждающих или нивелирующих негативное влияние субъектов хозяйствования на окружающую среду.

Таблица 3.

Систематизация особенностей Государственной программы Республики Крым в сфере охраны окружающей среды

Название ГПРК	Целевая установка	Задачи программы	Критерии-индикаторы реализации
Государственная программа Республики Крым «Охрана окружающей среды и рационального использования природных ресурсов Республики Крым» от 22.11.2017 г. № 519.	Создание и развитие благоприятной экосреды в Республике Крым для устойчивого социально-экономического развития Республики Крым	1. Развитие системы экологического мониторинга. 2. Развитие экологически ориентированного роста экономики. 3. Устойчивое снижение антропогенного влияния на окружающую среду Республики Крым. 3. Поиск, разведка и ввод в эксплуатацию новых источников подземных вод. 4. Устойчивый рост доли парков-памятников, парков, садово-паркового искусства, имеющих разработанные проекты содержания.	1. Снижение реальных объемов выбросов ЗВ (пыли неорганической) от вращающихся печей. 2. Устойчивый рост доли уловленных на фильтрах паров углеводородов на резервуарах хранения ГСМ. 3. Устойчивое повышение эффективности очистки выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от газоочистных установок печей, столярных цехов. 4. Повышение доли особо охраняемых природных территорий, имеющих обоснованные границы охранных зон.

Примечание: составлено авторами на основании источника [8]

Оценить реальное состояние окружающей среды в определенный период времени можно, используя комплексный показатель защиты окружающей среды, который позволяет обосновать целесообразность разработки и реализации мероприятий по охране окружающей среды. Этот показатель учитывает реальные объемы выбросов загрязняющих веществ и затраты, направленные на поддержание качества окружающей среды [16, с. 202-210].

$$K_1 = \sqrt[4]{K_{ин}} \cdot K_{кр} \cdot K_{тр} \cdot K_{эб}; \quad (2)$$

где $K_{ин}$, $K_{кр}$, $K_{тр}$, $K_{эб}$ – единичные показатели по экологическому инвестированию, затратам на капитальный, текущий ремонт и ведение экологического бизнеса на курортно-рекреационных территориях.

$$K_2 = \sqrt[3]{K_{уот}} \cdot K_{дв} \cdot K_{рп}; \quad (3)$$

где $K_{уот}$, $K_{дв}$, $K_{рп}$ – единичные показатели по управлению отходами, деволюции, реализации мероприятий государственных природоохранных программ.

$$K_3 = \sqrt[5]{K_{so2}} \cdot K_{No2} \cdot K_{co} \cdot K_{CO2} \cdot K_{взч}; \quad (4)$$

где K_{so2} , K_{NO2} , K_{co} , K_{CO2} , $K_{взч}$ – единичные показатели по выбросам загрязняющих веществ соответственно SO_2 , NO_2 , CO , CO_2 , взвешенные частицы.

Тогда комплексный показатель защиты окружающей среды можно определить:

$$K_{кп} = \sqrt[3]{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3};$$

Тогда располагая расчетными показателями в разрезе регионов Республики Крым можно провести их дифференциацию по степени негативного влияния субъектов хозяйствования, обосновать выбор мероприятия по улучшению состояния окружающей среды.

ВЫВОДЫ

Проведена систематизация Федеральных целевых программ Российской Федерации и Государственных программ Республики Крым в сфере туризма, что позволило установить их особенности и выявить объективную необходимость реализации для достижения поставленных целей. Обоснована целесообразность оценки государственного управления развитием в сфере туризма с точки зрения решения триединой задачи: институционализации – анализ выполнения ФЦП РФ и ГПРК, исследование регионального водопользования на основе комплексного показателя, исследование состояния окружающей среды на основе комплексного показателя ее защиты.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты настоящего исследования целесообразно применить в региональном разрезе Республики Крым в периоде времени, что позволит выявить районы Крыма, в которых реализация государственной программы развития курортов и туризма Крыма сталкивается с определенными трудностями технического, административного, экономического характера. Это позволит провести их ранжирование по результатам выполнения плановых заданий и разработать комплекс мероприятий, направленный на их нивелирование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Правительства Российской Федерации об утверждении Федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма Российской Федерации» от 02.08.2011, № 644 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/55171986/>.
2. Постановление Правительства Российской Федерации об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие культуры и туризма» от 15.04.2014, № 317 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://kodeksygu.com/norm_akt/source%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%.
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2020 года» от 31.05.2014, № 941-р. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант Плюс www.consultant.ru.
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года» от 20.09.2019, № 2129-р. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://bazanpa.ru/pravitelstvo-rf-rasporiazhenie-n2129-g-ot20092019-h4511278/>.
5. Постановление Совета Министров Республики Крым «Об утверждении государственной программы развития курортов и туризма в Республике Крым» от 29.12.2016 г. № 650 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант Плюс www.consultant.ru.
6. Постановление Совета Министров Республики Крым «Об утверждении государственной программы Республики Крым «Развитие курортов и туризма Республики Крым» от 29.12.2016 г. № 650 (ред. от 04.12.2020 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант Плюс www.consultant.ru.
7. Постановление Совета Министров Республики Крым «Об утверждении государственной программы Республики Крым «Развитие водохозяйственного комплекса Республики Крым от 22.11.2016 г. № 566 (ред. от 04.12.2020 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант Плюс www.consultant.ru.
8. Постановление Совета Министров Республики Крым «Об утверждении государственной программы Республики Крым «Охрана окружающей среды и рационального использования природных ресурсов Республики Крым» от 22.11.2017 г. № 519 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант Плюс www.consultant.ru.
9. Постановление Совета Министров Республики Крым «Об утверждении государственной программы Республики Крым «Развитие культуры, архивного дела и сохранение объектов культурного наследия Республики Крым» от 31.01.2017 г. №28 (ред. 03.12.2020 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант Плюс www.consultant.ru.
10. Постановление Совета Министров Республики Крым «Об утверждении государственной программы Республики Крым «Развитие транспортного комплекса Республики Крым» от 29.12.2018 г. № 690 (ред. 24.12.2020 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант Плюс www.consultant.ru.
11. Востриков, П.Н. Основы регионального туризма [Текст] / П.Н. Востриков. – М.: ГУ ВШЭ, 2018.– 495с.
12. Гармидер, А.А. Организационно-экономическое обеспечение развития туристских кластеров (на примере Республики Крым). - автореф. дис. на соиск. учен. степ. кан. экон. наук. - Санкт-Петербург, 2017 г.- 24 с.
13. Данилов, Е.Н. Интегрированные связи регионального туристского кластера [Текст] / Е.Н. Данилов. – Спб: Питер, 2019.– 328с.
14. Егоров А.Н. Инновационные технологии в туризме [Текст] / А.Н. Егоров. – Сочи.: Наука, 2016. – 168 с.
15. Захаров, П.А. Новые формы экономического сотрудничества в туризме [Текст] / П.А. Захаров. – М.: Наука, 2019. – 224с.
16. Пашенцев, А.И. Теоретико-методические подходы обеспечения сбалансированного развития курортно-рекреационных территорий [Текст] / А.И. Пашенцев, И.В. Бережная. – Симферополь.: ДИАИПИ, 2016. – 168 с.
17. Статистический сборник Республики Крым. – Симферополь.: Главное управление статистики Республики Крым, 2020.– 289 с.

18. Подсолонко, В.А. Систематизация основ создания и развития детского туризма на примере специализированных развлекательных центров [Текст] / В.А. Подсолонко, Е.А. Подсолонко, Н.М. Ветрова // Экономика строительства и природопользования. – 2020. – №4 (77). – С.86–97

CONCEPTUAL APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF THE TOURISM SECTOR OF CRIMEA: INSTITUTIONAL AND ENVIRONMENTAL ASPECTS

Pashentsev A.I.¹, Garmider A.A.²

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea

Annotation. The Federal Target Programs of the Russian Federation and the State Programs of the Republic of Crimea in the field of tourism were systematized, which made it possible to establish their characteristics and identify the objective need for implementation in order to achieve the goals set. The author's vision is presented and the feasibility of assessing the state management of development in the field of tourism is justified from the point of view of solving a three-unit problem: institutionalization – analysis of the implementation of the federal target program of the Russian Federation and the State PRC, a study of regional water use based on an aggregated indicator of water use, a study of the state of the environment based on a comprehensive indicator of its protection. The approach to the development of the tourism sector of Crimea is justified on the basis of: doctoral sectors of the economy – the tourism sector – related sectors of the economy working in tourism.

Key words: tourism, public administration, resorts, water use, environment.

Раздел 4. Теория и практика управления

УДК 658:004

DOI 10.37279/2519-4453-2021-3-88-95

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИИ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Штофер Г.А.,¹ Гайсарова А.А.², Юдина А.О.³

^{1, 2, 3}ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, Институт экономики и управления,
295015, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 21/4, e-mail cgena@mail.ru

Аннотация. Выявление существующих тенденций инновационной активности субъектов хозяйствования является важной составляющей процесса прогнозирования стратегических изменений с целью стратегического управления их деятельностью. Инновационная активность проявляется через инновационные процессы – деятельность по созданию, освоению в производстве и продвижению на рынок разного рода новшеств. Устранение причин и факторов, оказывающих негативное воздействие на уровень инновационной активности предприятий России, способствует созданию благоприятных условий для развития инновационной деятельности в стране. Такой подход может быть реализован за счет системного воздействия на основные сдерживающие факторы, в первую очередь, за счет инициатив государства, среднего и крупного бизнеса. Применение современных механизмов стратегического планирования и прогнозирования как инструментов реализации инновационных проектов на основе стратегических альтернатив будет способствовать решению проблем устойчивого развития предприятий, регионов, государства в целом.

Ключевые слова: инновации, инновационная активность, прогнозирование, стратегические изменения, развитие.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время одним из ключевых вопросов прогнозирования стратегических изменений применительно к обеспечению инновационного развития экономики является анализ и оценка существующих тенденций инновационной активности предприятий. Представляя собой потенциал предприятий, регионов или страны, инновации выступают движущей мотивационной силой и стимулом развития любой экономической системы, в том числе реализуемой на уровне предприятий. Инновационная активность как интенсивность внедрения инноваций в целом и отдельных их разновидностей является объектом дискуссий в современной экономической науке. В связи с чем является актуальной конкретизация возможностей использования результатов определения инновационной активности предприятий при прогнозировании стратегических изменений субъектов хозяйствования.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ; МАТЕРИАЛОВ, МЕТОДОВ

Вопросы изучения инновационной активности предприятий, а также определение роли и перспектив ее дальнейшего развития рассмотрены в работах С. Г. Авдониной [1], В. П. Баранчеева, Н. П. Маслениковой, В. М. Мишина [2], И. А. Зайцева, В. Д. Секерина [3], А. В. Путилова, Ю. В. Черняховской [4], Т. В. Погодиной, В. К. Заусаева, С. П. Быстрицкого, И. Ю. Криворучко, И. Л. Балезиной, Н.Л. Маренков, Й. Шумпетера, А. И. Амоши, Гееца В.М., Н. В. Краснокутской и многих других [5].

ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Использование результатов оценки инновационной активности предприятий для прогнозирования стратегических изменений субъектов хозяйствования становится одним из основных факторов стратегического управления их деятельностью и может оказать существенное влияние на уровень конкурентоспособности. Проблемы, возникающие при определении инновационной активности современного предприятия, приводят к необходимости дальнейших исследований в данной сфере с учетом необходимости осуществления прогнозирования стратегических изменений в условиях динамичности и слабой предсказуемости рыночной среды, что и является целью данной статьи.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

Инновация является термином, допускающим широкую трактовку. Так, в наиболее обобщенном, универсальном и распространенном понимании, инновация принимается тождественным понятием к нововведению, которое влечет за собой повышение эффективности определенной системы. Соответственно, для предприятия инновация означает некое новшество, использование которого в деятельности организации влечет за собой повышение экономической, производственной, организационной или иной эффективности.

Другие определения в разной степени конкретизируют широкую трактовку понятия «инновация». Так, Б. Твист предлагает рассматривать под инновацией «процесс, в котором изобретение или идея обладают экономической значимостью» [6, с.9]. По мнению Ф. Никсона, «инновация – это совокупность технических, производственных и коммерческих мероприятий, приводящая к появлению на рынке новых или значительно усовершенствованных технологий, прежде всего, промышленных процессов и оборудования» [7, с.64]. В научных работах австрийского и американского экономиста Й. Шумпетера, под термином «инновация» подразумевается «научно-организационная комбинация всех производственных факторов, которые находятся в основе мотивации предпринимателей» [8, с. 77].

В свою очередь, «инновационная активность предприятия – это комплексная характеристика его инновационной деятельности, которая отражает степень интенсивности проводимых им действий, направленных на реализацию инноваций» [1, с.34]. Также инновационная активность «характеризует готовность предприятия к обновлению основных элементов инновационной системы, включающей знания, технологическое оснащение, информационно-коммуникационные технологии и условия их эффективного использования» [2, с. 125].

Мельников О.Н. определяет инновационную активность как «созидательную деятельность (творческую энергию) производителей товара или услуги, выраженную в достижении диктуемых спросом приращениях новизны технико-технологических, экономических, организационных, управленческих, социальных, психологических и других показателей предлагаемых рынку процессов, товаров или услуг, производимых специалистами в конкурентоспособное время» [5, с.123].

В странах ЕС инновационная активность на мезо- и макроуровнях определяется на основе 18 основных показателей, которые распределены на четыре группы:

1) состояние кадрового потенциала (5 показателей: доля лиц с высшим образованием среди населения в возрасте 20-29 лет, удельный вес лиц, имеющих законченное высшее образование, в экономически активном населении, участие в программах повышения квалификации для взрослых, доля занятых в высоко- и средне технологических отраслях промышленности, удельный вес занятых в высокотехнологичных сегментах сектора услуг);

2) уровень финансирования научных исследований и патентная активность (4 показателя: доля государственных расходов на НИОКР в ВВП, доля расходов на НИОКР бизнес-сектора в ВВП, количество заявок на патенты ЕС в высокотехнологичных отраслях экономики на 10 тыс. населения, количество заявок на патенты США в высокотехнологичных отраслях экономики на 10 тыс. населения);

3) уровень инновационной активности предприятий (3 показателя: доля малых и средних предприятий, которые занимаются инновационной деятельностью, доля малых и средних предприятий, привлеченных к инновационным проектам с другими организациями; отношение расходов на инновационную деятельность к общему объему продаж);

4) уровень распространения современных технологий в экономике (6 показателей: доля венчурного капитала в высокотехнологичных секторах экономики в ВВП, доля «нового» капитала в ВВП, доля новой продукции в общем объеме продаж перерабатывающей промышленности, доля семей, имеющих доступ к Интернету, доля рынка телекоммуникационных технологий в ВВП, удельный вес высокотехнологичных секторов в общем объеме добавленной стоимости обрабатывающей промышленности) [9].

Таким образом, инновационная активность проявляется через инновационные процессы – целенаправленную деятельность по созданию, освоению в производстве и продвижению на рынок разного рода новшеств. При этом знание уровня инновационной активности позволяет руководству организации учитывать текущие успехи своего предприятия в реализации инноваций,

стратегий и планов социального развития. В свою очередь, макроэкономический подход к инновационной активности отражает интенсивность осуществления предприятиями инновационной деятельности, что находит отражение в макроэкономических показателях по региону или стране.

Целесообразным является проведение анализа инновационной активности предприятий с учетом следующих факторов:

- внешние факторы (макроэкономика, геополитика, экономическая политика государства, курс валюты, рыночная стоимость сырья и продукции, инвестиционный климат в стране или в регионе, и др.);
- внутренние факторы (финансовое состояние компании, кадровый состав, управленческий потенциал, научно-технический потенциал, размер организации, отраслевая специфика и т. П.) [1, 10, 11].

В целом, уровень инновационной активности предприятий России в 2014-2018 гг. характерен для развивающейся страны: значения показателей отстают от значений развитых стран, однако они не опускаются ниже определенного уровня (таблица 1).

Таблица 1.

Основные показатели инновационной активности предприятий Российской Федерации в 2014 – 2018 гг.

Показатель	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Затраты на технологические инновации, млн руб.	1211897,1	1203638,1	1284590,3	1404985,3	1472822,3
Объем выпуска инновационных товаров, работ, услуг, млн руб.	3579923,8	3843428,7	4364321,7	4166998,7	4516276,4

Источник: составлено авторами на основе [12]

Анализируя основные показатели инновационной активности предприятий России, можно сделать вывод, что в период с 2014 по 2018 гг. рост показателя затрат на технологические инновации незначителен, как и пропорциональный рост объемов выпуска инновационных товаров, работ и услуг. Так, на протяжении 2014-2018 гг. инновационная активность российских предприятий увеличилась ежегодно в среднем на 4,3%, а объем выпуска инновационных товаров, работ и услуг за тот же период – на 5,2%. Недостаточные темпы роста указанных показателей можно частично объяснить снижением инвестиционной привлекательности России после ужесточения санкционного давления со стороны западных стран.

Также с 2000 года наблюдается экспоненциальный рост абсолютных объемов выпуска инновационных товаров и затрат на технологические инновации. При этом их уровень по-прежнему ниже темпов роста в развитых странах. Затраты на технологические инновации в Российской Федерации составляют 1,8% от объема выпуска инновационной продукции. В развитых странах данный показатель составляет 3-5% [4]. Практически не меняется показатель доли организаций России, реализующих технологические инновации (9,7% в среднем за 2000-2018 г.). Рост данного показателя отсутствует, наблюдается снижение в период с 2010 года по 2018 год, что свидетельствует о спаде инновационной активности в стране.

Общий объем инвестиций на технологические инновации в 2018 году составил 1472822,3 млн. руб. Структура инвестиций на технологические инновации по отраслевым направлениям представлена в таблице 2.

Анализируя структуру инвестиций на технологические инновации в 2018 году, можно сделать вывод, что инвестиции в отраслях России распределены неравномерно. Значительная часть инвестиций направлена в промышленное производство (886785,8 млн руб.) и в сферу услуг (564026,3 млн руб.). Наименьший объем инвестиций приходится на строительство (49,7 млн руб.). Рассматривая отрасль промышленного производства, можем наблюдать существенные объемы инвестиций в обрабатывающие производства (665044,6 млн руб.), а также в добычу полезных ископаемых (156 701,6 млн руб.).

Таблица 2.
Структура инвестиций на технологические инновации в 2018 году

Отраслевое направление	Всего, млн руб.	Из них, %		
		исследования и разработки	приобретение машин и оборудования	приобретение новых технологий
Всего	1472822,3	45,2	30,2	1,0
Всего по промышленному производству, в т.ч.:	886785,8	24,4	44,2	1,3
– Добыча полезных ископаемых	156701,6	16,1	69,1	0,6
– Обрабатывающие производства	665044,6	27,8	41,1	1,4
– Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	18387,6	34,6	31,4	7,1
– Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	46652,0	1,0	9,9	0,5
Всего по сфере услуг	564026,3	79,0	6,7	0,5
Сельское хозяйство	21960,5	12,3	66,3	0,3
Строительство	49,7	65,9	21,2	-

Источник: составлено авторами на основе [12]

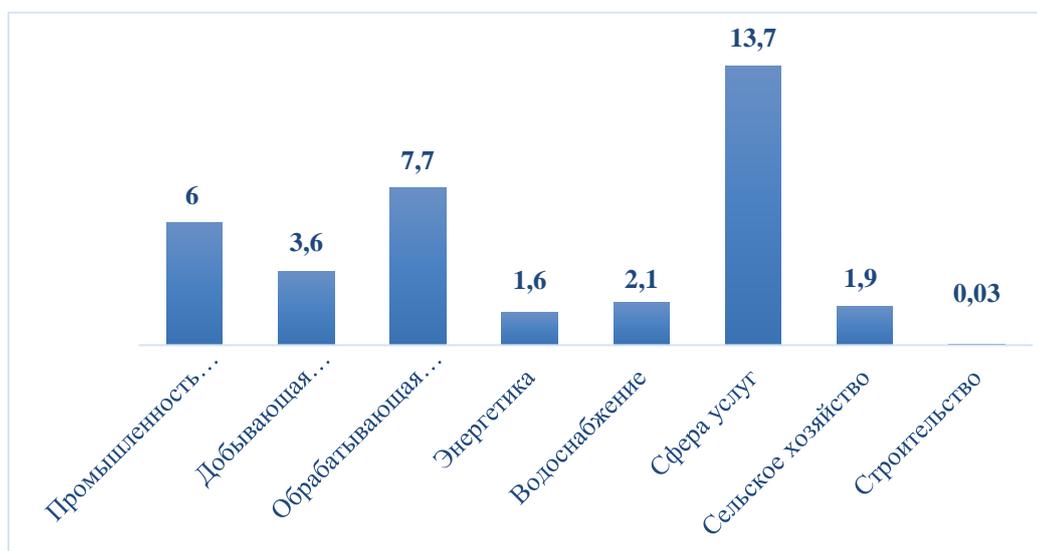


Рис. 1. Объем инновационных товаров, работ, услуг от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ и услуг в 2018 году, %. Источник: составлено авторами на основе [12]

Статистику инновационной активности Российской Федерации дополняют данные об объемах выпуска инновационных товаров, услуг и работ, которые в целом согласуются с вышеприведенными данными (рис. 1). Так, наибольшие объемы инновационной продукции, работ и услуг предоставляет сфера услуг (13,7%), обрабатывающая отрасль промышленности (7,7%) и промышленность в целом (6%). Остальные, не менее важные стратегические отрасли (энергетика, водоснабжение, сельское хозяйство и строительство), выпускают заметно меньшую долю инноваций.

Нехватка инвестиций наблюдается в категориях средне технологичных производств высокого и низкого уровней. Также существенна нехватка инвестиций в низко-технологичные отрасли (рис. 2). В категориях обрабатывающих отраслей данные показатели практически не изменяются.



Рис. 2. Удельный вес затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг в 2018 году, %. Источник: составлено авторами на основе [12]

В 2018 году удельный вес затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженных товаров, услуг и выполненных работ в средние технологичных отраслях высокого уровня равен 1,8%, в средние технологичных отраслях низкого уровня – 1,4%, аналогичное значение принял показатель низкотехнологичных отраслей. Наименьшая инновационная активность в России наблюдается в строительстве (0,03%), энергетике (0,4%), в добывающей отрасли (0,9%), а также в сельском хозяйстве (1,2%).

На период 2016-2018 гг. известны следующие основные результаты оценки инновационной деятельности (в процентах от числа организаций, в которых были готовые инновации в течение последних трех лет):

- 40,4% – улучшение качества товаров, работ и услуг;
- 37,5% – расширение ассортимента товаров, работ и услуг;
- 36,4% – удержание позиции на рынке [5].

Остальные направления, составляющие меньшую долю, касаются в основном организационных инноваций и оптимизации. В сравнении с зарубежными странами, инновационная активность российских предприятий достаточно низкая, она уступает большинству европейских стран (рис. 3).



Рис. 3. Совокупный уровень инновационной активности организаций, %. Источник: составлено авторами на основе [12]

Таким образом, мы можем видеть, что лидером по уровню инновационной активности является Литва (40%). Второе место занимает Чехия (30%). Третье место делят между собой Китай, Испания и Эстония со значением показателя 24%.

Известно, что инновации обычно выпускают наиболее крупные предприятия. Следовательно, можно предположить о наличии зависимости между показателем инновационной активности и уровнем монополизации отраслей. В России она достаточно высокая, поскольку в ряде отраслей выделяются четкие лидеры, которые реализуют большую часть инноваций. При этом, остальную значительную долю инноваций реализует государство, которому также принадлежат основные инновационные комплексы страны (Ростех, Роснано и др.). Соответственно, этим частично объясняется низкая доля инноваций в средне технологичных отраслях – в химической промышленности, производстве электрооборудования, автомобилестроении, судостроении и др.

В качестве основных причин низкой инновационной активности российских предприятий можно выделить:

- дешевое сырье и рабочая сила;
- неравномерное распределение денежных средств на инновации по отраслям;
- высокая монополизация ряда перспективных технологических отраслей;
- неразвитый по современным меркам научно-технический потенциал страны, осложненный разрывом отношений с западными НИОКР в условиях санкций и высокой государственной монополизацией основных НИОКР страны;
- отсутствие современной нормативно-правовой базы, государственных и отраслевых стандартов в вопросах защиты прав интеллектуальной собственности;
- низкая культура бизнеса.

Рассмотрев ряд сдерживающих причин и факторов низкой инновационной активности предприятий России, можно сделать вывод, что их систематическое устранение будет способствовать созданию благоприятных условий для развития инновационной деятельности в стране и может быть реализовано в результате применения механизмов стратегического планирования и прогнозирования.

Стратегическое планирование является частью стратегического управления, направленного на достижение необходимых параметров состояния экономических систем в долгосрочной перспективе. Современный механизм стратегического планирования как инструмент реализации инновационных проектов на основе стратегических альтернатив и с учетом разработки научно обоснованного комплекса мероприятий по инновационному развитию экономики будет способствовать решению проблем устойчивого развития государства в соответствии с социальными тенденциями.

Практика управления определяет ряд элементов, которые используются при создании стратегического плана:

- настоящий вид экономической системы – модель экономической системы в текущее время;
- будущий вид экономической системы – модель экономической системы в перспективе после реализации комплекса мероприятий стратегического управления в области инновационного развития экономической системы;
- внутренняя среда экономической системы – анализ внутренней среды направлен на выявление сильных и слабых сторон системы, определение ее ресурсного потенциала, формирование перечня вероятных направлений роста системы;
- внешняя среда экономической системы – анализ факторов внешней среды направлен на выявление потенциально благоприятных тенденций и возможных угроз для развития экономической системы.
- стратегия экономической системы – определенная программа действий на долгосрочную перспективу, которая позволяет учесть риски и возможности, а также эффективно распределить ресурсы [13, 14].

Рассмотренные элементы целесообразно формулировать в стратегическом плане инновационного развития соответствующей экономической системы в зависимости от ее целей и особенностей.

Таким образом, стратегический план инновационного развития экономических систем важен как для руководства страны с целью координации деятельности отдельных ее структур и

территориальных единиц, выбора приоритетных направлений распределения ресурсов, а также для внешних инвесторов, продвигающих свои долгосрочные проекты.

ВЫВОДЫ

Уровень инновационной активности предприятий России относительно низкий, однако, он обладает высоким потенциалом и нуждается в дальнейшем развитии. По основным экономическим отраслям страны инновационная активность проявляется крайне неравномерно, что объясняется недостаточным уровнем инновационного развития большинства технологических предприятий среднего уровня из-за низкого уровня инвестиционной активности. При этом перспективы роста инновационной активности российских предприятий возможны за счет системного воздействия на основные сдерживающие факторы, в первую очередь, за счет инициатив государства, среднего и крупного бизнеса.

Прогнозирование является важной составляющей процесса стратегического управления предприятием в условиях быстро изменяющейся внешней среды, благодаря которому должен обеспечиваться необходимый уровень инновационного развития предприятий, региона и страны в целом.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Дальнейшие исследования уровня инновационной активности связаны с изучением особенностей влияния стратегических изменений на деятельность предприятий в условиях преодоления негативных воздействий санкционного давления с учетом отраслевых и региональных различий среды функционирования субъектов хозяйствования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдоница, С. Г. Факторы инновационной активности предприятий [Текст] / С.Г. Авдоница // Экономические науки. – 2011. – № 85. – С. 33-36.
2. Баранчев, В. П. Управление инновациями [Текст] / В. П. Баранчев, Н. П. Масленникова, В. М. Мишин. – 3-е изд., перераб. И доп. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 747 с.
3. Зайцев, И. А. Инновативность как комплексный показатель инновационного развития предприятия [Текст] / И. А. Зайцев, В. Д. Секерин // Вопросы региональной экономики. – 2019. – № 4(41). – С. 28-38.
4. Путилов, А. В. Коммерциализация технологий и промышленные инновации [Текст] / А. В. Путилов, Ю. В. Черняховская. – СПб : Лань, 2018. – 324 с.
5. Опережающее управление инновационным развитием экономики: монография [Текст] / В.А. Подсолонко и др. : под ред. Е. А. Подсолонко ; КО АЭНУ, ТНУ МОНМС Украины. — Симферополь : ДИАЙПИ, 2011. – 592 с.
6. Семенов, С. В. Инновации. Понятие и определения [Текст] / С. В. Семенов // Программные продукты, системы и алгоритмы. – 2013. – № 2. – С. 9.
7. Позубенкова, Э. И. Инновационный менеджмент [Текст] / Э. И. Позубенкова. – Пенза: ПГАУ, 2019. – 104 с.
8. Алексеев, А. А. Инновационный менеджмент [Текст] / А. А. Алексеев. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 259 с.
9. Карпов, В. И. Инновационный потенциал стран ЕС [Текст] / В. И. Карпов, О. О. Саверченко и др. – М.: НИИ статистики, 2012. – 42 с.
10. Эколого-экономические аспекты функционирования региональных систем: монография [Текст] / Под общей ред. д-ра техн. наук, проф. Н.М. Ветровой. – Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2019. – 244 с.
11. Shtofer, G. A. To the question of the construction investment impact on the business regional activity / G. A. Shtofer, N. M. Vetrova, A. A. Gaysarova // CATPID-2020 IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. – 2020, Vol.913. – 042074. – <https://doi.org/10.1088/1757-899X/913/4/042074>.

12. Наука. Технологии. Инновации – 2020 : краткий статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, Е. И. Евневич и др.; Нац. Исслед. Ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2020. – 88 с. – ISBN 978-5-7598-2155-7. – Текст : электронный // НИУ ВШЭ [сайт]. – URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/340117242.pdf> (дата обращения: 23.05.2021).

13. Петрухина, Е.В. Механизм стратегического планирования инновационного развития мезоэкономических систем [Текст] /Е.В. Петрухина // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6-1. – С. 136-140.

14. Цопа Н.В. Оценка основных тенденций развития жилищного строительства в Российской Федерации [Текст] / Н.В. Цопа //Экономика строительства и природопользования. - 2018. - № 4 (69). - С. 33-38.

DEFINITION OF INNOVATIVE ACTIVITY OF RUSSIAN ENTERPRISES IN FORECASTING STRATEGIC CHANGES

Shtofer G.A., Gaysarova A.A., Yudina A.O.

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea

Annotation. Identification of existing trends in the innovative activity of business entities is an important component of the process of forecasting strategic changes in order to strategically manage their activities. Innovative activity is manifested through innovative processes – the activity of creating, mastering in production and promoting various kinds of innovations to the market. Eliminating the causes and factors that have a negative impact on the level of innovation activity of Russian enterprises contributes to the creation of favorable conditions for the development of innovation activity in the country. This approach can be implemented through a systemic impact on the main constraining factors, primarily through the initiatives of the state, medium and large business. The use of modern mechanisms of strategic planning and forecasting as tools for the implementation of innovative projects based on strategic alternatives will contribute to solving the problems of sustainable development of enterprises, regions, and the state as a whole.

Keywords: innovations, innovative activity, forecasting, strategic changes, development.

ИНФРАСТРУКТУРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА СИСТЕМНОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Копаенко И.В.

Институт экономики и управления, ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», 295015, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 21/4, e-mail: ivankopayenko@gmail.com

Аннотация. В статье теоретически обобщена категория адаптационного потенциала развития предпринимательства и раскрыта сущностная характеристика его инфраструктурного обеспечения. Определено место и значение инфраструктурного обеспечения предпринимательской деятельности. Рассмотрены основные составляющие инфраструктурного обеспечения, адаптированные к новым институциональным условиям развития предпринимательской деятельности. Уточнены аспекты организационно-хозяйственные развития предпринимательских структур на институционально-инновационной основе. Определены причины продолжающегося кризиса в предпринимательском секторе, при этом установлено, что именно низкий уровень адаптирования различных служб инфраструктурного обеспечения предпринимательства является высоким детерминантом перспективного предпринимательского развития. Определены основные недостатки их функционирования и предложены меры для улучшения развития основных инфраструктурных институтов. Системно установлены подходы к определению понятия «потенциала устойчивого развития». Осуществлен ретроспективный анализ подходов оценки влияния адаптационного потенциала развития предпринимательства. Определены факторы, которые влияют на формирование потенциала предпринимательских структур. Подчеркнута основная цель функционирования системы адаптирования поддержки предпринимательства на основе использования инновационного научно-технического потенциала, как один из детерминантов устойчивого предпринимательского развития. Доказано, что процесс эффективного развития предпринимательства во многом зависит от хорошо налаженной информационно-консультационной инфраструктуры. Обоснована необходимость и определены основные направления улучшения инфраструктурной поддержки предпринимательства в решении проблем регионального развития. Схематически продемонстрирована структурно-логическая связь субъектов финансово-кредитной инфраструктуры предпринимательства и маркетингового обеспечения развития деятельности предпринимательских структур. Обоснованы направления институционального развития предпринимательства и выбора системных элементов, способствующих созданию и функционированию частного сектора и формированию адекватной организационно-экономической среды стимулирования и быстрой адаптации бизнес-агентов к сложившимся рыночным условиям и на инновационной основе составляющих адаптационный потенциал предпринимательства.

Ключевые слова: инфраструктурное обеспечение, институциональное обоснование, системное развитие, инновационное предпринимательство, предпринимательские структуры.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из причин длительного кризиса в предпринимательском секторе является низкий уровень адаптирования различных служб инфраструктурного обеспечения предпринимательства. Составными элементами предпринимательской инфраструктуры являются государственные, коммерческие и общественные институты и институциональные формирования, которые выступают механизмом развития и регулирования предпринимательства в целом и деятельности предпринимательских единиц в частности. Современные меры, направленные на повышение их эффективности, не дают ожидаемых результатов. Поэтому научные основы формирования и развития инфраструктурной поддержки предпринимательской деятельности будут способствовать успешному формированию нормативного и экономического консультирования предпринимателей, финансовой адаптированной поддержке, банковскому кредитованию, маркетинговому и информационно-аналитическому обслуживанию. Определение влияния инфраструктуры на институциональное развитие предпринимательства является актуальной проблемой, обусловившей выбор направления исследования.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ, МАТЕРИАЛОВ, МЕТОДОВ

В современных условиях тематика инфраструктурного обеспечения предпринимательской деятельности активно обсуждается и исследуется отечественными и зарубежными учеными. Вопросы инфраструктурного развития предпринимательства нашли свое отражение в трудах таких ученых, как В.А. Сидоров [1], С.П. Кирильчук [2], С.М. Ергин [3], В.Г. Дробышева [4], Н.М. Ветрова, А.А. Гайсарова [5], А.А. Ефремова [6], А.М. Заргарян [7], А.А. Кудряшов, А.И. Шолина

[8], А.В. Кешелава [9] и др. Однако, в современной экономической науке еще не полностью выяснены аспекты концепции адаптивного системного развития и организации системных (рыночных) отношений в предпринимательстве, последовательность, направления достижения четкой системности в формировании инфраструктурных элементов и особенности их эффективного функционирования. Учитывая это, остаются нерешенными проблемы, связанные с формированием, функционированием и адаптацией инфраструктурного обеспечения развития предпринимательской деятельности, и поэтому необходимы дальнейшие исследования этих вопросов.

Инфраструктурное обеспечение является одним из определяющих составляющих развития предпринимательства. Экономическая категория предпринимательская инфраструктура трактуется неоднозначно. С одной стороны, Морозова И.А. и Сметанина А.И. под предпринимательской инфраструктурой понимают совокупность видов деятельности, обеспечивающих эффективное функционирование объектов рыночно-бизнесной экономики и их единство в определенном реальном рыночном пространстве [10]. С другой стороны, Палякин Р.Б. и Н.В. Каленская считают, что сущность инфраструктуры находится в совокупности материально-ресурсных, персональных и институциональных видов деятельности и их организаций, способствующих созданию хозяйственной адаптивности и выравниванию тенденций результатов инвестиционных проектов адекватно затраченных ресурсов, что обеспечивает полную интеграцию и высокий уровень хозяйственно-инвестиционной деятельности [11]. В связи с этим и нарождается роль институциональных формирований. Институциональная инфраструктура трактуется, как совокупность учреждений, организаций, фирм, структур, обеспечивающих процесс подготовки, создания и развития различных форм бизнес-хозяйствования (предпринимательства).

ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель настоящей статьи состоит в обобщении основ теории формирования инфраструктурного обеспечения предпринимательства и систематизации составляющих институционального адаптивного системного развития предпринимательской деятельности. В разрезе данной цели, доказано, что все составляющие элементы институциональной инфраструктуры функционируют для обеспечения субъектов предпринимательской деятельности благоприятной нормативно-правовой и финансово-хозяйственной средой как основы их эффективного развития.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

На экономическое развитие предпринимательства вливают институты регулирования и институты инфраструктурного адаптивного обеспечения предпринимательства. Институты регулирования представлены совокупностью формальных институтов и неформальных ограничений, в пределах которых действуют институты рынка (коммерческие и некоммерческие организации). Состав инфраструктурного обеспечения благоприятного адаптивного развития предпринимательства содержит группы институциональных формирований, которые способствуют эффективному ведению производственной деятельности и бесперебойному функционированию предпринимательства и бизнес-агентов в целом (таблица 1).

Указанные институты адаптации системы инфраструктурного обеспечения развития предпринимательства способствуют эффективному ведению финансово-хозяйственной деятельности, быстрому товарообмену, формированию положительного имиджа экономических агентов и использованию инновационных разработок в их деятельности. По мнению В.Г. Дробышева, важными составляющими инфраструктурного обеспечения институционального развития предпринимательства являются учреждения и организации финансово-кредитной системы. При этом основной целью финансово-кредитного обеспечения развития предпринимательской деятельности является формирование финансового механизма динамичного развития бизнес-деятельности, что является основой экономического роста и становления конкурентной среды в экономике России в целом, и ее регионов в частности [4]. Финансово-кредитные учреждения свою деятельность в сфере кредитования предпринимательских структур практически не проводят в связи с участвовавшими случаями банкротства, отсутствием залога и

необходимостью сбора большого количества документации при получении кредитных ресурсов.

Таблица 1.
Институты инфраструктурного обеспечения развития предпринимательства

Название института	Учреждения и организации, которыми представлена инфраструктура	Функции
Маркетинговая инфраструктура	Биржи, агроторговые дома, брокерские конторы, сельскохозяйственные обслуживающие кооперативы, оптовые продовольственные рынки, выставки, ярмарки, аукционы, торги, организации потребительской кооперации, предприятия розничной торговли	– формирования рыночного механизма ценообразования на продукцию и услуги; – обеспечение эффективного сбыта изготовленной продукции.
Финансово-кредитная инфраструктура	Кредитные союзы, кооперативные и коммерческие банки, агропромышленные финансовые группы, страховые компании.	– аккумулирование и координирование финансовых потоков; – обеспечение доступ к кредитным ресурсам и страховым услугам; – предоставление субсидии, дотации, субвенции.
Информационно-консультативная инфраструктура	Информационно-консультационные центры, службы ценового мониторинга, региональные и муниципальные центры реформирования, научно-исследовательские центры, аудиторские компании, консалтинговые фирмы	– формирование системы информационной техники и технологий, электронной связи; – обеспечение информационного обслуживания деятельности.
Агросервисная инфраструктура	Ремонтно-технические станции, центры агротехнического обслуживания, ветеринарные службы, Службы защиты растений, водоснабжение, склады, фирмы транспортного обслуживания, дорожные и строительные организации.	– поддержание хозяйственных взаимосвязей в бизнесе; – обеспечение процессов производства и непрерывного товарообмена на рынке.
Инновационная инфраструктура	Инновационные центры, технопарки, бизнес-инкубаторы, инновационные кластеры.	– стимулирование инновационного развития; – обеспечение институциональной связи образования, науки и бизнеса.

Источник: построен на основе собственных исследований и источников [7, 13].

Система предпринимательских формирований имеют реальную возможность получить кредитные средства только в тех учреждениях, где существуют открытые линии кредитования. Современное развитие финансовой инфраструктуры нельзя считать достаточным, не только из-за малого количества работающих финансовых учреждений, в том числе банковских учреждений, но и из-за отсутствия надлежащего качественного уровня их развития. Адаптированная финансовая поддержка предпринимательства осуществляется через государственные учреждения и организации, среди которых успешно функционируют: Федеральный и территориальные фонды поддержки предпринимательства, Государственный инновационный фонд, Фонд поддержки бизнес-структур и др. (рисунок 1). Особенно актуальными в кредитовании сельских предпринимательских формирований стали лизинговые компании, деятельность которых ограничена доступом к кредитам и, как следствие, эти современные технологии не дают предпринимательским структурам использовать эти возможности производственного потенциала в полной мере [12].

Поддержка предпринимательской деятельности, прежде всего, в территориальных единицах осуществляется через субсидирование кредитов, предоставление дотаций на производственно-хозяйственные и отраслевые мероприятия, интервенции на рынках.

Такие меры стимулируют производителей проводить мероприятия для получения государственной поддержки, но при этом они направлены на обеспечение инвестиционных процессов в секторах экономики страны.



Рис. 1. Субъекты финансово-кредитной инфраструктуры предпринимательства
Источник: составлено на основе [8, 14].

Для получения финансового лизинга предприятиям необходимо представить руководству лизинговой компании эффективный инвестиционный проект с быстрой окупаемостью затрат и документацию о наличии ликвидного залога. С этой целью в регионах России в целом, и в Крыму в частности создана Всероссийская ассоциация лизинга «Рослизинг», Объединенная Лизинговая ассоциация, КАМАЗ-Линзинг и т.п.

Эффективной составляющей адаптационного потенциала инфраструктурного обеспечения институционального развития предпринимательства является маркетинг. Главной функцией маркетинговой инфраструктуры является поиск оптимальных способов хранения, перевозки и потребления продукции, с учетом таких факторов как цена, объем и скорость доставки, сохранность ее качества и избежание рисков. Каждая составляющая системы маркетинга влияет на увеличение потребительской ценности товара. Результативность предпринимательской деятельности зависит от того, насколько обеспечиваются ее потребности и потребности конечного потребителя субъектами маркетинговой инфраструктуры – маркетинговыми посредниками (рисунок 2).

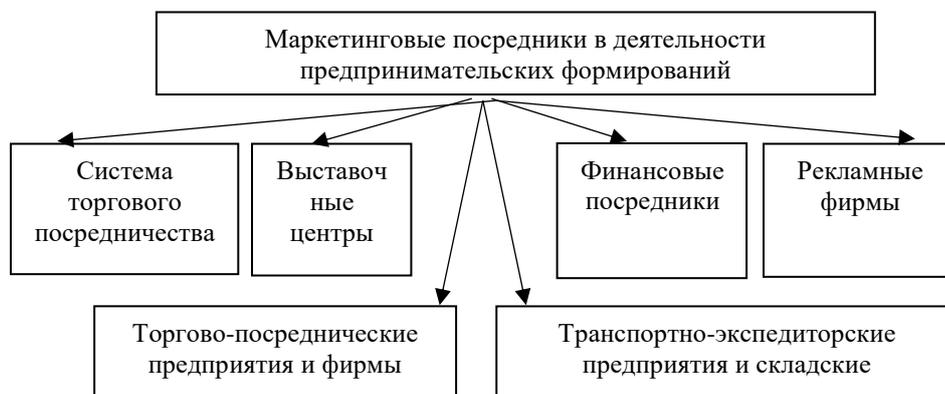


Рис. 2. Ключевые субъекты маркетингового обеспечения развития предпринимательства
Источник: составлено автором

Процесс формирования и функционирования маркетинговой инфраструктуры развития предпринимательства сталкивается с препятствиями и недостатками институционального характера. Среди них, такие как невыполнение биржами своих функций по определению индикативных цен; отсутствие обустроенных и доступных для структурных. Отраслевых предпринимателей оптовых рынков продукции (работ, услуг); отсутствие кооперативных центров оптового сбыта работ, услуг. Решение очерченных проблем обеспечит эффективное функционирование предпринимательской деятельности, поскольку будет способствовать увеличению объемов реализации продукции (работ, услуг), росту количества потребителей и

повышению предпринимательского имиджа (продукции, работ, услуг). Еще к одному из институтов, который влияет на развитие предпринимательства, относится инновационная инфраструктура, которая, по мнению С.В. Трофимова выступает как совокупность юридических лиц, их объединений, ассоциаций любой формы собственности, а также таких ресурсов и средств, обеспечивающих материально-техническое, маркетинговое, финансовое, организационно-методическое, юридическое, образовательное, информационно-коммуникативное, консультационное и иное обслуживание инновационной деятельности [15]. А.М. Заргарян акцентирует внимание на приоритетности развития инновационной инфраструктуры, поскольку она обеспечивает организационную, правовую и экономическую поддержку инновационной деятельности на различных уровнях и в различных формах, а также определяет инновационную инфраструктуру как совокупность предприятий, организаций, учреждений, оказывающих услуги по обеспечению инновационной деятельности [7].

Основной целью функционирования системы адаптирования поддержки предпринимательства на инновационной основе является сохранение и развитие научно-технического потенциала, что сдерживает спад производства, содействует ее структурной перестройке, а также способствует использованию новых технологий в производственном процессе.

Функционирование инновационной инфраструктуры в предпринимательстве обеспечивает:

- применение в производстве продукции и услуг отраслевых секторов предпринимательства изобретений и разработок науки и техники;
- развитие экспортного потенциала предпринимательских формирований;
- исследование новых форм хозяйствования с приспособлением к современным условиям мирового рынка.

Для обеспечения эффективного развития предпринимательства необходима развитая информационно-консультационная инфраструктура, что позволяет расширить возможности полной и своевременной передачи информации как по производственным каналам, так и до потребителей и партнеров. Успешное функционирование информационной инфраструктуры обеспечивает возможность проведения сбора, обработки, хранения, распространения, поиска и передачи информации.

Информационная инфраструктура включает совокупность социально-коммуникационных институтов, банков данных и знаний, средств и систем связи, обеспечивающих существование и развитие информационного пространства функционирования предпринимательства, их доступа к информационным ресурсам на основе соответствующих информационных технологий, включающие программно-технические средства и организационно-нормативные документы.

Следующей составляющей успешного развития предпринимательства является бизнес-сервисная инфраструктура. Несмотря на суженные возможности предпринимательских формирований по приобретению техники, проблема механизации производства продукции (работ, услуг) в них стала решаться путем использования услуг созданных региональными машинно-технологическими станциями частной и/или государственной форм собственности [16]. Такие структурные единицы создаются на договорных началах, путем оказания помощи в проведении инновационно-автоматизированных и механизированных работ. Учреждения и организации бизнес-сервисной инфраструктуры выполняют функции, способствующие успешному функционированию предпринимательских формирований в процессе их производственной деятельности (рисунок 3). Основными поставщиками бизнес-сервисного обеспечения предпринимательской деятельности выступают системы отраслевых предпринимательских формирований типа АО «Росагробизнес», СП «РосИнвест», ООО «Объединенная агротехническая компания» и др.

Для предприятий важно, чтобы стоимость сервисных услуг была низкой, а их качество – высоким. Исходя из этих критериев, они должны выбрать, какими именно производственными услугами целесообразно пользоваться, привлекая бизнес-сервисные системы, а какие экономически выгоднее осуществлять собственными силами. Этот выбор будет зависеть от конкретных условий деятельности отраслевых производственных систем.

ВЫВОДЫ

Инфраструктурное обеспечение институционального развития предпринимательства продолжает формироваться и совершенствоваться. Именно элементы инфраструктуры

способствуют созданию и функционированию частного сектора и формируют конкретную организационно-экономическую среду для стимулирования и быстрой адаптации субъектов предпринимательства к рыночным условиям. Успешное решение очерченных институциональных проблем позволит повысить эффективность ведения производственной деятельности, будет способствовать совершенствованию и развитию предпринимательских систем.

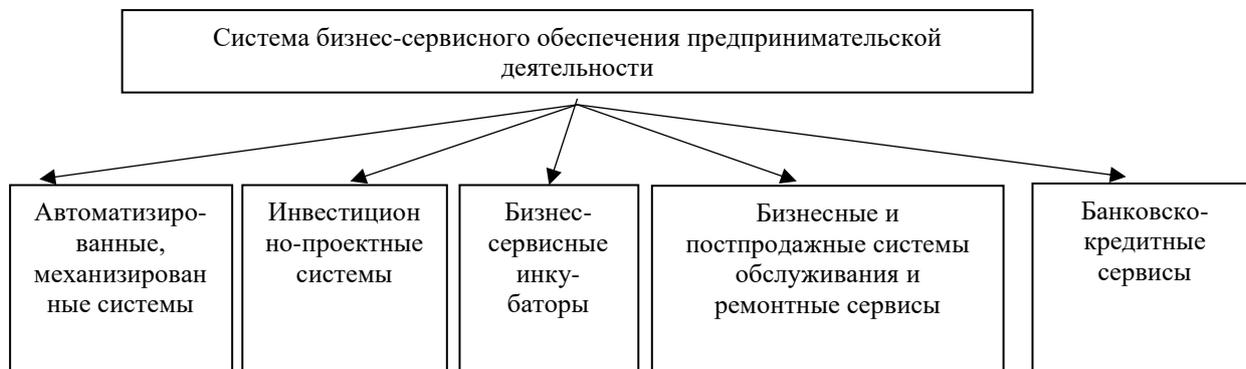


Рис. 3. Основные бизнес-сервисные системы обеспечения развития предпринимательства
Источник: составлено автором

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Одним из перспективных направлений исследований является анализ результатов обновления инфраструктурного потенциала обеспечения предпринимательской деятельности через оценку определенных эффектов. Предполагается проявления их многовекторности: экстернальной (такой, что проявляется во внешней среде относительно системы инфраструктурного обеспечения) и интервальной (свойственный для компонент инфраструктурной сферы, которая в процессе модернизации повышает свою эффективность), а также синергетический эффект. Можно предположить, что мультипликативный эффект имеет проявление в виде интенсивного роста потенциала предпринимательства на базе инновационных подходов за счет релевантного уровня развития инфраструктурной сферы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Феномен рыночного хозяйства: теоретический и методологический контент бизнеса инноваций [Текст] / Сидоров В.А., Ядгаров Я.С., Чапля В.В. и др. – [под ред. Сидоров В.А., Ядгаров Я.С., Чапля В.В.]. – Лондон: Изд-во LSP. – 2019. – 505 с.
2. Кирильчук, С.П. Инновационные особенности современной туристической индустрии [Текст] / С.П. Кирильчук [и др.] // Развитие инновационных альянсов в экономике Крыма: монография. – 2-е изд. – М: ИНФРА-М», 2018. – С. 144-174.
3. Ергин, С.М. Социально-экономическое обоснование эволюции концептуально-научных взглядов на сущностную характеристику предпринимательства [Текст] / Ергин С.М., Копаенко И.В. // Экономика строительства и природопользования. – 2020. – №4. – С. 34-39.
4. Дробышева, В.Г. инфраструктурное обеспечение предпринимательской деятельности: проблемы формирования и направления развития [Текст] / В.Г. Дробышева // Социально-экономические явления и процессы. – № 9(031). – 2011. – С. 49-52.
5. Ветрова, Н.М. Об использовании возобновляемых природных ресурсов в энергообеспечении рекреационного комплекса Крыма [Текст] / Н.М. Ветрова, А.А. Гайсарова // Экономика строительства и природопользования. – 2018. – №2(67). – С. 61-67.
6. Ефремова, А.А. Основы предпринимательства [Текст] / А.А. Ефремова / Экономика предприятий и организаций : учебник / С.П. Кирильчук [и др.]; под ред. С.П. Кирильчук. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2017. – С. 25-33.
7. Заргарян, А.М. Развитие инновационной инфраструктуры предпринимательства как результат синергетического эффекта взаимодействия субъектов предпринимательства и государства [Текст] / Заргарян А.М. // Аудит и финансовый анализ. – 2016. – № 5. – С. 234-238.

8. Кудряшов, А.А. Инфраструктура цифровой экономики [Текст] / Кудряшов А.А., Шолина А.И. // Актуальные вопросы современной экономики. – 2018. – № 5. – С. 25-32.
9. Кешелава, А.В. Инфраструктура цифровой экономики [Текст] / А.В. Кешелава, А.В. Самарин // Экономические стратегии. – 2017. – № 8. – С. 120-131.
10. Морозова, И.А. Инфраструктурное обеспечение предпринимательства в условиях цифровой экономики России [Текст] / И.А. Морозова, А.Ф. Московцев, А.И. Сметанина // Creative Economy. – 2019. – №13(4). – С. 656 – 671. DOI:10.18334/ce.13.4.40573
11. Палякин, Р.Б. Развитие инфраструктуры предпринимательства: агентно-ориентированный подход [Текст] / Палякин Р.Б., Каленская Н.В. // Казанский экономический вестник. – 2016. – № 4. – С. 88-93.
12. Антимонопольная политика и развитие конкуренции в экономике региона: монография [Текст] / под науч. Ред. Ергина С.М.. – Симферополь: ПОЛИПРИНТ, 2020. – 185 с.
13. Палагина, А.Н. Адаптивная инфраструктура поддержки МСП как элемент формирования государственной политики в сфере малого и среднего предпринимательства [Текст] // Вестник ЮРГТУ. – 2014. – №1. – С. 70-77. URL: <http://vestnik-npi.info>.
14. Ergin, S.M. Economies of Scale and Provision of Technological Efficiency in Agricultural Complexes / S.M. Ergin, G. Mabiala and I.Ya. Sidorenko / Int. Sc. And Technology Conf. Far East Con (ISCFEC 2020). – IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Published under licence by IOP Publishing Ltd, 2020. – Volume 459(2). – P. 1-6. – doi:10.1088/1755-1315/459/2/022021.
15. Трофимов, С.В. Предпринимательское право [Электронный ресурс] : курс лекций / С.В. Трофимов. – Иркутск : Изд-во БГУ, 2016. – 98 с. – Режим доступа : <http://lib-catalog.isea.ru>.
16. Ergin, S.M. Ecological and economic evaluation of the disturbed lands recultivation projects in the republic of Crimea / Ergin S.M., Ergina E.I. and Sidorenko I.Ya. / Int. Sc. And Technology Conf. Far East Con (ISCFEC 2020). – IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Published under licence by IOP Publishing Ltd, 2020. – Volume 459(2). – P. 1-6. – doi:10.1088/1755-1315/459/2/ 022021.

INFRASTRUCTURAL SUPPORT OF THE ADAPTIVE POTENTIAL OF THE SYSTEMIC DEVELOPMENT OF ENTREPRENEURIAL ACTIVITY

Копаянко И.В.

V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Institute of Economics and Management, Simferopol, Str Sevastopolskaya, 21/4, e-mail: ivankopayenko@gmail.com

Abstract. The article theoretically summarizes the category of adaptive potential of entrepreneurship development and reveals the essential characteristics of its infrastructure support. The place and importance of infrastructural support of entrepreneurial activity is determined. The main components of infrastructure support adapted to the new institutional conditions for the development of entrepreneurial activity are considered. The aspects of organizational and economic development of entrepreneurial structures on an institutional and innovative basis are clarified. The reasons for the ongoing crisis in the business sector are determined, while it is established that it is the low level of adaptation of various services of infrastructure support for entrepreneurship that is a high determinant of promising entrepreneurial development. The main shortcomings of their functioning are identified and measures are proposed to improve the development of the main infrastructure institutions. Approaches to the definition of the concept of “sustainable development potential” are systematically established. A retrospective analysis of approaches to assessing the impact of the adaptive potential of entrepreneurship development is carried out. The factors that influence the formation of the potential of entrepreneurial structures are determined. The main purpose of the functioning of the system of adaptation of entrepreneurship support based on the use of innovative scientific and technical potential, as one of the determinants of sustainable entrepreneurial development, is emphasized. It is proved that the process of effective business development largely depends on a well-laid information and consulting infrastructure. The necessity is justified and the main directions of improving the infrastructure support of entrepreneurship in solving the problems of regional development are determined. The structural and logical connection of the subjects of the financial and credit infrastructure of entrepreneurship and marketing support for the development of the activities of entrepreneurial structures is schematically demonstrated. The directions of the institutional development of entrepreneurship and the choice of system elements that contribute to the creation and functioning of the private sector, and the formation of an adequate organizational and economic environment to stimulate and quickly adapt business agents to the prevailing market conditions, and, on an innovative basis, components of the adaptive potential of entrepreneurship are substantiated.

Keywords: Infrastructure support, institutional justification, system development, innovative entrepreneurship, entrepreneurial-structures,

**ИННОВАЦИЯ: ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И РЕЗУЛЬТАТ, АССОЦИАЦИЯ С УСЛУГОЙ;
ИННОВАЦИЯ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ**Скоробогатова Т. Н.¹, Мараховская И. Ю.² Аборкина Е. О.³¹Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, г. Симферополь, Крым, Россия² Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова,
г. Новочеркасск, Россия³ научный редактор, Большая российская энциклопедия, Москва, РоссияE-mail: ¹stn57@mail.ru, ²smafred@yandex.ru, ³melcaseo@mail.ru

Аннотация. Показаны различные взгляды на понятие «инновация» отечественных и зарубежных ученых, определяющих ее как результат и как процесс. Указана аналогия инновации и услуги. Рассматривается креативность в качестве отправной точки инновации. Выделены функции инновации. Показаны особенности оценки эффективности инноваций в материальном производстве и сфере услуг. Рассматривается инновационная деятельность как способ обеспечения экономической эффективности фирм и повышения конкурентоспособности производимых ими продукции и услуг. Авторами раскрывается взаимосвязь между факторами инноваций и обеспечением экономической эффективности фирм, а также анализируется необходимость разработки систем управления инновациями. Подчеркивается, что наиболее полный синергетический эффект от инноваций может быть получен только путем развития инновационной системы управления на фирмах.

Ключевые слова: инновация, деятельность, услуга, креативность, функции инновации, эффективность инновации, конкурентоспособность.

ВВЕДЕНИЕ

Не подлежит сомнению тот факт, что стержнем развития современной экономики выступают инновации. На сегодняшний день обеспечение экономической эффективности фирм, а также повышения конкурентоспособности производимых ими продукции невозможно без инноваций. Устойчивого роста показателей эффективности фирмы могут добиться только путем ведения активной инновационной деятельности. Инновации являются необходимым условием роста экономики в долгосрочном периоде, способствуя повышению уровня благосостояния будущих поколений (на основе [1]). В конкурентной борьбе побеждает именно тот, чья деятельность основывается на инновациях. В настоящее время традиционная конкуренция превращается в инновационную. Инновационная конкуренция - это конкуренция, при которой эффективной деятельности, фирмы могут добиться только с помощью инноваций [2]. По Й.А. Шумпетеру, стимулом к поиску и внедрению нового является прибыль, которая, в свою очередь, станет наградой за инновации [3]. Можно сказать, что решающую роль в обеспечении экономической эффективности фирм играет не качество или цена, а инновации.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ, МАТЕРИАЛОВ, МЕТОДОВ

Понятие инновации – весьма многогранно. Рассмотрению инновации посвящено большое количество работ, как в законодательной базе [4], так и в публикациях учебного [5, 6] и научного [1, 7, 8] порядков. При этом инновацию редко ассоциируют с товаром. Инновацию можно рассматривать как информацию (об информации как особой форме товара см. в работе [9, с. 281-290]). С другой стороны, инновация в конечном итоге воплощается в виде одной из классических форм товара: продукции или услуги. Как известно, услуга воспринимается в качестве процесса и результата, такой аспект роднит инновацию с услугой,

Термин «инновации» появился в русском языке сравнительно недавно (например, в словаре В.И. Даля за 1881 г. он отсутствует). Однако на сегодняшний момент – это один из наиболее употребляемых терминов. В настоящее время имеется большое количество трактовок данного термина. Иногда инновация отождествляется с новацией, но это хотя и близкие, но не тождественные понятия. По мнению В.Д. Ковалевой, инновация – это инвестиции в новацию [10]. По нашему мнению, более корректно сказать, что инновация – это внедренная новация. Термин «инновации» появился в русском языке сравнительно недавно (например, в словаре В.И. Даля за

1881 г. он отсутствует). Однако на сегодняшний момент – это один из наиболее употребляемых терминов. В настоящее время имеется большое количество трактовок данного термина. Иногда инновация отождествляется с новацией, но это, хотя и близкие, но не тождественные понятия. По мнению В.Д. Ковалевой, инновация – это инвестиции в новацию [10]. По нашему мнению, более корректно сказать, что инновация – это внедренная новация. В данном аспекте следует сослаться на мнение Р.А. Фатхутдинова, представляющего инновацию как «конечный результат внедрения новшества с целью изменения объекта управления и получения экономического, социального, экологического, научно-технического или другого вида эффекта» [11].

Согласно словарю С.И. Ожегова, инновация – это «введение чего-либо нового; нововведенная вещь; модернизация; реформа» [12]. Одно из объемных определений гласит, что «инновация – это конечный результат внедрения новшества с целью изменения объекта управления и получения экономического, социального, экологического, научно-технического или другого вида эффекта, т.е. прибыльное использование новшеств в виде новых технологий, видов продукции и услуг, организационно-технических и социально-экономических решений производственного, финансового, коммерческого, административного и иного характера» [7]. По российскому законодательству, инновации – это «введенный в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях» [4]. Таким образом, инновация предстает как конечный результат проведенной для его получения деятельности. (Добавим, что в российском законодательстве инновационной считается «деятельность, направленная на реализацию инновационных проектов, а также на создание инновационной инфраструктуры и обеспечение ее деятельности») [4].

Тезис о том, что в отечественных официальных документах инновация рассматривается как результат инновационной деятельности, подтверждает группа ученых, а именно: И.В. Савенкова, Е.А. Нефедова, М.И. Кульш (со ссылкой на мнение М.А. Гершмана) [7, с. 172]. Инновационная деятельность — комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, направленный на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования [2]. При этом авторы замечают, что в зарубежной терминологии инновации – это сама деятельность, процесс изменений [7, с. 172].

Однако это не всегда так, что подтверждают даже приведенные вышеуказанными авторами примеры. Если В. Томпсон определяет инновацию в виде стадий инновационного процесса: инициирования, адаптации и внедрения в среду предприятия, а для компании Procter & Gamble инновация – это основа существования, которая заключается в поиске новых способов сообщить потребителю, «кто мы есть», то в оксфордском толковом словаре инновация рассматривается как «любой новый подход к конструированию, производству или сбыту товара, в результате чего новатор или его компания получает преимущество перед конкурентами» [7, с. 172, 173]. Последнее определение, по нашему мнению, созвучно российским трактовкам.

В целом же понятие «инновация» в зарубежных источниках толкуется шире, чем в российских. Отчасти это объясняется тем, что у нас инновация часто отождествляется с нововведением. Однако понятие «нововведение» имеет более конкретный характер и предполагает именно конечный результат. Поэтому инновацию рационально рассматривать в двух аспектах (или скорее в двух этапах): 1) разработка и 2) внедрение или собственно нововведение.

Среди путей разработки инноваций выделим модернизацию и аналогию. Особый интерес представляет аналогия. Например, многие технические средства разработаны по аналогии с животным миром (самолет, гидролокатор, танк и др.). Более конкретно аналогия проявляется в такой области, как биомимикрия (Biomimetics). Биомимикрия – это направление, в котором природные механизмы выступают образцами для создания инновационных объектов. Так, подражание биологическим объектам активно применяется в США, где на разработки новых инноваций ученых вдохновил жук, который живет в пустыне, (Намиб - вид *Onymacris unguicularis*). Было замечено, что жук, живя в прибрежной пустыне, может конденсировать до 40% объема его собственного веса. Изучив его поведение в пустынной местности, вызванное необходимостью выживания, ученые Массачусетского технологического института создали систему извлечения воды из воздуха для орошения пустыни. В таких инновациях идеи создания объектов не являются новыми, поскольку они существуют в мире и основаны на уже функционирующих в природе

механизмах деятельности организмов, способах их жизнедеятельности, инструментах создания материалов или методах совместного выживания.

ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования: определение сущности инновации и рассмотрение вопроса повышения эффективности фирм путем совершенствования инновационной деятельности.

В соответствии с поставленной целью поставлены следующие задачи:

- рассмотреть различные взгляды на понятие «инновация» отечественных и зарубежных ученых, аналогию инновации и услуги, креативность как источник инновации;
- выделить функции инновации;
- определить связь между инновациями, конкурентоспособностью продукции (и услуг) и эффективностью фирм;
- исследовать вопрос соотношения понятий «эффективность» и «конкурентоспособность».

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

Процесс создания инновации в агрегированном виде можно представить следующим образом: выявление потребительской потребности, оценка собственного потенциала фирмы, непосредственно процесс деятельности. А именно: разработка технологии производства нового товара (продукции или услуги), апробация и окончательная доработка с учетом замечаний. Отметим, что инновация в материальном производстве требует значительных затрат: приобретение нового оборудования и материалов, наем дополнительного или переобучение собственного персонала. В сфере услуг обычно ограничиваются небольшими финансово-материальными затратами.

В целом, для создания инноваций требуются:

- интеллектуальные ресурсы (техдокументация, патенты, лицензии, бизнес-планы по освоению нововведений, инновационные программы);
- материальные (лаборатории, передовое технологическое и информационное оборудование, здания, и т.д.);
- финансовый капитал (собственный капитал, заемный капитал, субсидии и т.д.);
- человеческие ресурсы (руководитель-новатор; работники, заинтересованные в инновациях и. д.);
- партнеры;
- прошлый опыт проведения научных работ, опыт управления проектами;
- инфраструктурные ресурсы (наличие в фирме своего научно-исследовательского отдела, отдела маркетинга, юридического и информационного отделов и другие ресурсы, необходимые для ведения инновационной деятельности).

Акцентируем внимание на то, что условием создания инновации в любой сфере деятельности является наличие работников, обладающих креативным мышлением. К сожалению, такие работники не часто бывают «в фаворе», поскольку руководство фирмы не всегда склонно воспринимать новые идеи (действительно, такие идеи, на первый взгляд, иногда кажутся утопическими). При принятии же идеи указанные работники подчас не стимулируются должным образом. Данная проблема должна грамотно решаться в фирме.

Ведь еще в 2015 г. совместное исследование, проведенное Гарвардским университетом, Фондом Карнеги и Стэнфордским исследовательским центром, показало, что работоспособность и высокая эффективность сотрудника складывается всего лишь из 15% владения Hard Skills (специальные навыки) и из 85% владения Soft Skills (общие умения и навыки) [13]. Во второй группе особое место занимает креативность.

Действительно, в современной экономике, ориентированной на инновации, решающую роль играют именно генераторы идей. Генераторами идей считаются люди, у которых больше развито правое полушарие мозга (профессор Т.П. Хризман с сожалением указывают на их уменьшение [14]). Сейчас продолжается тенденция, когда «лучшие умы» отправляются за рубеж. Но и внутри России наблюдается процесс «перекачивания умов» в крупные города с наиболее высоким индексом креативности, такие, как Москва, Санкт-Петербург, Казань и др. (15 наиболее креативных городов

перечислены в ссылке [15]). Данная проблема в некоторой степени решается за счет дистанционной работы, но все равно стоит еще остро. Кроме того, как указывает А.Ж. Якушев, рост доходов работников, занятых в биосферном секторе (*по нашему мнению, лучше указать «в первичном секторе экономики»*) ведет к «перетеканию» туда наиболее образованных и квалифицированных кадров [8 с. 36]. Здесь также возникает задача оплаты труда перспективных работников.

Итак, креативность является отправной точкой инновации. Однако понятие «инновация» креативностью не ограничивается. С точки зрения некоторых ученых, инновация, кроме того, включает стратегию, реализацию (*здесь инновация уже превращается в нововведение – авт.*) и прибыльность. Причем прибыльность понимается не только как финансовый выигрыш, но гораздо шире, например, как вклад в жизнь общества (источник косвенный [7, с. 173, 174]). По нашему мнению, вместо понятия «прибыльность» грамотнее использовать термин «эффективность». Тогда можно говорить и об экономической, и о социальной эффективности.

Весьма важным вопросом является определение затрат для получения эффективной инновации. Если инновация связана с экспериментом, то принимаются в расчет расходы на его проведение. Возможно подсчитать затраты, связанные с апробацией. Но дело в том, что отдача от инновации может проявиться далеко не сразу, в некоторых случаях даже через длительный срок.

Временной разрыв между затратами и результатом в большей степени относится к нововведениям в области материального производства. В сфере же услуг населению отдача обычно проявляется быстро. Сервисная деятельность отличается широким кругом разрабатываемых и внедряемых инноваций. Она не только адаптирует множество инноваций, но часть разработанных инноваций революционизирует другие области общественно-полезной деятельности (на основе [16]). Кроме того, риск инноваций в сфере услуг ниже, чем в материальном производстве. Сервисные предприятия более уверенно лавируют между имеющимся спросом потребителей и формирующимися потребностями, определяющими новый товар (а именно услугу).

Наряду с предприятиями, внедряющими инновации, существуют организации, для которых разработка инноваций выступает основной деятельностью (их деятельность распространяется на сферу материального производства). В рассматриваемом случае оценке подлежит работа всего предприятия. С.Е. Ерошин и Г.А. Климентов предлагают комплекс соответствующих показателей. Кроме индикаторов финансово-хозяйственной деятельности, они выделяют показатели, оценивающие персонал: средний возраст, динамику кадрового состава, долю руководящего состава (предприятия с низкой долей административно-управленческого персонала имеют более высокий ранг) [17]. Данные показатели целесообразно учитывать и при инновационной оценке остальных предприятий любой сферы деятельности. При этом в выигрышном положении оказываются сервисные фирмы, где доля управленческих работников минимальна.

При внедрении инновации возникает вопрос финансирования. Крупные инновации часто поддерживаются государством, кроме того, масштаб поля их внедрения достаточно широк (большая фирма, комплекс или даже регион), поэтому для них находятся источники финансирования в виде грантов, кредитов и др. Если же инновация разрабатывается на уровне одного человека или нескольких человек и не относится к работе предприятия, то вопрос финансирования становится особенно острым. Одним из способов финансирования в этом случае является краудфандинг, когда группа людей объединяется для развития и реализации инновации (обычно инновационного проекта). Действия фаундеров можно рассматривать как своего рода финансовую помощь в виде возмездной или безвозмездной финансовой услуги. В начале реализации проекта возможно также использовать помощь «бизнес-ангелов».

Как мы уже указывали, услугу можно толковать в ракурсе процесса и результата. В большинстве услуг, конечно, важен результат. Но в отдельных услугах, в частности культурно-развлекательного плана, весьма важен сам процесс. Здесь сразу можно определить, как зрители оценивают то или иное нововведение.

Широким полем внедрения инноваций является образование. Необходимо оговориться, что образование человек может получить двумя путями: 1) обучение в образовательном учреждении; 2) самообразование. Первый путь в отдельных случаях носит формальный характер, зато предоставляет возможность соответствующей работы. Второй путь часто бывает более продуктивен, поскольку человек изучает именно то, что ему действительно интересно. Кроме того, ему не надо затрачивать средства на преодоление расстояния к образовательному учреждению. Однако такой путь не меняет статус индивида.

Традиционно обучение предполагало посещение соответствующего образовательного учреждения. Модификацией стало дистанционное образование, позволяющее человеку обучаться в домашних условиях и получая консультации специалиста. В условиях пандемии и очное образование приняло новую форму, сочетая дистанционное и так называемое «живое» обучение.

Модификацией обучения стал и «деловой отдых», когда люди получают новые знания в непривычной обстановке. Это могут быть и семинары в курортном регионе, и путешествия (чаще использует теплоход).

Индивиду может понравиться модифицированный процесс обучения, а может вызвать сопротивление с его стороны. Он одобрит новую форму, если добьется высокого результата. В данном случае можно говорить о приоритетности результата перед процессом.

Важным вопросом является определение функций инновации. Большинство авторов выделяет воспроизводственную [18] (или возобновляющую [19]), инвестиционную [18], и стимулирующую (или побуждающую [19]) функции. Воспроизводственная функция отражает кругооборот денежных средств, необходимых для расширенного воспроизводства. И стимулирующая, и инвестиционная функции характеризуют распределение получаемой прибыли. По нашему мнению, достаточно оставить инвестиционную функцию (тем более, что понятие «стимулирующая» весьма разнопланово, чему ниже будет дано подтверждение) и добавить превосходящую функцию, определяющую конкурентное преимущество предприятия перед аналогами, в том числе за счет финансового состояния. Можно выделить также привлекающую функцию, направленную на потребителей – любителей новизны и модернизированных товаров. И превосходящая, и привлекающая функции могут найти отражение в рекламе. В первом случае – это рекламные мероприятия предприятия, во втором – это еще и оповещение окружающих теми потребителями, которые уже опробовали новый товар (продукцию или услугу).

Ряд функций инновации предлагают неоднократно цитируемые авторы (работа [7, с.174, 175]). Из их перечня целесообразно назвать наиболее адекватные: преобразующую, направленную на применение теории в практической деятельности (она также носит название реорганизующей [19]), и социальную, определяющую обеспечение населения качественными товарами (продукцией и услугами), соответствующими современным требованиям (в работе [19] она носит то же наименование). В состав функций следует включить активизирующую (вышеперечисленные авторы называют ее стимулирующей) как побуждение работников к новым идеям. Кроме того, целесообразно выделить экономную функцию, определяющую высвобождение ресурсов, которым может быть найдено другое применение. Сущность функций инновации кратко отражает нижеприведенная таблице 1.

Таблица 1.
Функции инноваций

Функция инновации	Сущность функции
Воспроизводственная	Обеспечение финансирования расширенного воспроизводства
Инвестиционная	Вложение средств в развитие объекта с целью получения прибыли
Превосходящая	Создание преимуществ перед конкурентами
Экономная	Экономия ресурсов
Привлекающая	Формирование интереса для потребителей – любителей новизны
Активирующая	Импульс к новым идеям
Преобразующая	Приложение теории к практической деятельности
Социальная	Обеспечение населения качественными товарами (продукцией и услугами), отвечающими духу времени

Итак, одним из популярнейших терминов на сегодняшний день является инновация. Существует большое количество определений данного понятия. В российских официальных документах инновация рассматривается как результат инновационной деятельности, то же касается многих других отечественных источников. В зарубежных источниках инновация часто

рассматривается как процесс изменений. Таким образом, инновация ассоциируется с услугой, которая представляется в качестве и процесса, и результата.

Инновации выполняют воспроизводственную, инвестиционную, превосходящую, привлекающую, активизирующую, преобразующую и социальную функции. Если остальные функции инновации направлены на использующих ее индивидов, то активизирующая – импульсирует самого генератора идеи. Следовательно, можно сказать, что инновация оказывает услугу и потребителю, и непосредственному разработчику. Исходным пунктом инновации выступает креативность, в ракурсе чего должное внимание следует уделять подбору кадров, обладающих соответствующим мышлением.

Рассмотрев функции инноваций, можно утверждать, что существует тесная связь между инновациями, конкурентоспособностью продукции (и услуг) и эффективностью фирм: потребности потребителя – инновационная деятельность – инновации – качество объекта – конкурентоспособность продукции/услуг – эффективность фирм [20].

Согласно Ворониной Н.В., показатели конкурентоспособности фирмы зависят от уровня использования ее инновационного потенциала [21]. Поэтому конкурентоспособность (К) может быть определена как:

$$K = K_B + K_{II},$$

где: K_B – коэффициент восприимчивости фирмы; K_{II} – коэффициент инновационности фирмы.

Коэффициент восприимчивости рассчитывается следующим образом:

$$K_B = \frac{B_u}{B_o},$$

где: B_u – количество инновационных видов продукции или услуг, выпускаемых фирмой; B_o – общее количество видов продукции или услуг, выпускаемых фирмой.

Коэффициент инновационности рассчитывается по формуле:

$$K_{II} = \frac{P_{исп.}}{P_o},$$

где: $P_{исп.}$ – размер ресурсов, используемых в обороте для создания и реализации инноваций; P_o – общий размер ресурсов, которыми владеет фирма.

Чем выше данные показатели, тем выше уровень конкурентоспособности и эффективности фирмы [22, с. 79-81].

Несомненный интерес представляет вопрос соотношения понятий «эффективность» и «конкурентоспособность». Данный вопрос уже рассматривался нами в работе [23, с. 204, 205]. Уточняя и развивая предыдущие положения, укажем, что эффективность отражает рациональность структуры фирмы, полноту и пропорциональность использования материально-технических и трудовых ресурсов. Конкурентоспособность определяет позицию фирмы на рынке за счет производимых товаров (продукции и услуг). Другими словами, эффективность оценивается тем, как фирма использует свои ресурсы, конкурентоспособность – как рынок воспринимает ее товары.

Эффективность инновации (ее отдачу) рационально рассматривать в экономическом и социальном аспектах. В материальном производстве отдача от инновации может проявиться спустя длительный срок. В сфере услуг потребитель сразу оценивает новый процесс. Но окончательное решение об эффективности инновации он принимает на основании результата.

ВЫВОДЫ

По нашему мнению, вместо понятия «прибыльность» грамотнее использовать термин «эффективность». Тогда можно говорить и об экономической, и о социальной эффективности. Эффективности можно добиться только с помощью инноваций. Рассмотрев функции инноваций, можно утверждать, что существует тесная связь между инновациями, конкурентоспособностью продукции (и услуг) и эффективностью фирм. Для внедрения инноваций требуются инновационные возможности, среди которых особо место занимают работники, обладающих креативным мышлением. Во многих российских фирмах наблюдается диспропорция между инновационными

возможностями и их реальным воплощением на практике, что отражается на эффективности инноваций. Данные трудности связаны с отсутствием исследований, методологических разработок и системных подходов. Сегодня, обладание ограниченными ресурсами и использование последних достижений науки оказывается определяющим фактором конкурентоспособности и эффективности фирм только в случае наличия отлаженной системы менеджмента, применения последних достижений в области стратегического и операционного управления. Отлаженная, результативная система менеджмента определяется способностью фирмы создать эффективную бизнес-модель, которая «не может быть реализована никем из нынешних или потенциальных конкурентов» и способную обеспечить более быстрое внедрение новшеств. Для выстраивания эффективной бизнес-модели нужна система управления инновационными процессами. Данный механизм не в полной мере используется российскими компаниями и организациями, что сказывается на их эффективности. Для этого первоначально необходимо сформировать стратегию на основе научного, системного управления инновациями, что позволит разрешить существующие противоречия, снижающие инновационную активность фирмы. Ведь наиболее полный синергетический эффект от инноваций может быть получен только путем развития инновационной системы. Непрерывный рост эффективности фирмы, достигнутый ведением инновационного процесса и внедрением инноваций, должен являться основным вектором, определяющим направления развития фирм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боков, С.И. К вопросу технико-экономической оценки внедрения инноваций при создании региональных инновационных систем [Текст] /С.И. Боков, К.Г. Серебряков, А.Ю. Пронин, У.А. Пестун // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – 2021 – № 1 (65) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eee-region.ru/article/6507/> (Дата обращения 13. 04. 2021).
2. Инновационная деятельность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://krfu.ru/docs/F991758538> (Дата обращения 07. 04. 2021).
3. Шумпетер, Й. А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия [Текст] / Й. А. Шумпетер; пер. с англ.: В. С. Автономов и др. — М.: Эксмо, 2007. — 861 с.
4. О внесении изменений в Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» [Текст]: федер. Закон от 31 июля 2020 г. № 309 ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1403552/> (Дата обращения 20. 08. 2020).
5. Абанников, В.Н. Инновационный менеджмент: учебное пособие [Текст] / В.Н. Абанников. – 2-е изд., испр. И дополн. – СПб.: РГГМУ, 2010. – 254 с.
6. Арутюнова, Д.В. Инновационный менеджмент: учебное пособие [Текст] / Д.В. Арутюнова – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2014. – 152 с.
7. Мировая индустрия: экономические и инновационные аспекты: коллективная монография [Текст] / [под общ. Ред. Н.А. Адамова]. – М.: ЭКЦ «Профессор», 2015. – 340 с .
8. Модернизация национальной экономики: проблемы и решения: коллективная монография [Текст] / [под общ. Ред. Н.А. Адамова]. – М.: ООО ЭКЦ «Профессор», 2014. – 536 с.
9. Скоробогатова Т.Н. Логистические системы в сервисе: монография [Текст] /Т.Н. Скоробогатова. – Симферополь: Доля, 2007. – 416 с.
10. Ковалева, В.Д. Контролируй инновацию (управление инновациями как фактор повышения эффективности предпринимательской деятельности) [Текст] /В.Д. Ковалева //Креативная экономика. – 2008. – № 9. – С. 9-15.
11. Фатхутдинов, Р.А. Инновационный менеджмент: Учебник для вузов [Текст] / Р.А. Фатхутдинов. – СПб.: Питер, 2013. – 448 с.
12. Ожегов, И.С. Толковый словарь русского языка : около 100 000 слов, терминов и фразеологических выражений [под ред. Л. И. Скворцова]. – 26-е изд., испр. И доп. – М. : Оникс [и др.], 2009. — 1376 с.
13. Что нас ждет в 2021 году: прогнозы и планы SCM Академии // Логистика. – 2021. - № 2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.logistika-prim.ru/articles/chto-nas-zhdet-v-2021-godu-prognozu-i-planu-scm-akademii> (Дата обращения 12. 04. 2021).
14. Правополушарное мышление: значение и упражнения для развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vk.com/wall-191870345_408 (Дата обращения 01. 11. 2020).

15. Названы 15 самых креативных городов России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rb.ru/list/creative-capital-index/> (Дата обращения 02. 11. 2020).
16. Нюренбергер, Л.Б. Сервис завлекает и ... выигрывает (назначение сферы услуг в контексте реализации общественных потребностей) [Текст] / Л.Б. Нюренбергер, Т.В. Барыкина // Российское предпринимательство. – 2008. – № 8. – Выпуск 1. – С. 124-127.
17. Ерошин, С.Е. Формирование системы показателей эффективности НИОКР [Текст] / С.Е. Ерошин, Г.А. Климентов // Инновации. – 2020. – № 11 (265). – С. 26-29.
18. Функции инноваций в экономике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/search/?clid=2186620&tex> (Дата обращения 05. 11. 2020).
19. Инновации: понятие, классификация и международные стандарты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://viafuture.ru/katalog-idej/innovatsiya#harakteristika-ponyatiya-2-3-4> (Дата обращения 14. 04. 2021) .
20. Мараховская, И.Ю. Концепция обеспечения конкурентоспособности продукции в контексте управления её ценностью и затратами на этапах создания, производства, реализации и потребления [Текст] / И.Ю. Мараховская // Вестник ЮРГТУ (НПИ). Сер.: Социально-экономические науки. – 2010. – №1. – С. 53-62.
21. Воронина, Н.В. Управление инновационными ресурсами предприятий [Текст] / Н.В. Воронина. — Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. Гос. Ун-та, 2010. – 255 с.
22. Воронина, Н.В. Влияние результатов инновационной деятельности на конкурентоспособность предприятия [Текст] / Н.В. Воронина // Власть и управление на Востоке России. Научный журнал. — Хабаровск, 2014. – №1 (66). – С. 78-81.
23. Скоробогатова, Т. Н. Сервисная логистика в рекреационном секторе: монография [Текст] / Т. Н. Скоробогатова. – Симферополь: ДИАЙПИ, 2010. – 410 с.

INNOVATION: ACTIVITY AND RESULT, THE ASSOCIATION WITH THE SERVICE; INNOVATION AS THE MAIN FACTOR IMPROVING EFFICIENCY

Skorobogatova T. N.¹, Marakhovskaya I. Y.², Aborkina E. O.³

¹Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky, Simferopol, Crimea, Russia

²South-Russian State Polytechnic University (NPI) of the M. I. Platov name, Novocherkassk, Russia

³Scientific editor, Great Russian Encyclopedia, Moscow, Russia

Annotation. Shown are different views on the concept of “innovation” of domestic and foreign scientists who define it as a result and as a process. The analogy of innovation and service is indicated. Attention is focused on creativity – the starting point of innovation.. The functions of innovation are highlighted. The features of evaluating the effectiveness of innovations in material production and services are shown. The article considers innovation activity as a way to ensure the economic efficiency of firms and increase the competitiveness of their products and services. The authors reveal the relationship between the factors of innovation and ensuring the economic efficiency of firms, and also analyze the need to develop innovation management systems. It is emphasized that the most complete synergistic effect from innovation can be obtained only through the development of an innovative management system in firms.

Key words: innovation, activity, service, creativity, functions of innovation, efficiency of innovation, competitiveness.

ОСОБЕННОСТИ ПОДХОДОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СУБЪЕКТОВ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ

Кикоть В.И.

Департамент труда и социальной защиты населения города Севастополя
Государственное казенное учреждение города Севастополя
«Центр занятости населения Севастополя», г. Севастополь, ул. Руднева, 40, viivkik@gmail.com

Аннотация. В работе рассмотрены правовые и организационно-экономические возможности функционирования субъектов предпринимательства, действующих в учреждениях уголовно-исполнительной системы (УИС) и выделены общие черты функционирования предпринимательских структур в мировой практике УИС. Определена необходимость принятия мер государственного регулирования предпринимательской деятельности в уголовно-исполнительной системе; сформулированы проблемы, решаемые предпринимательскими структурами, входящими в производственный сектор УИС.

Ключевые слова: субъекты предпринимательской деятельности, уголовно-исполнительная система, осужденные граждане, граждане, отбывающие наказание.

ВВЕДЕНИЕ

Государство призвано обеспечивать социальную направленность экономики и в соответствии с приоритетностью и критериями экономической и социальной эффективности регулировать ее. К числу государственных регуляторов относятся рычаги воздействия на уголовно-исполнительную систему, что необходимо по ряду причин. Среди них специфика выполняемых задач: удовлетворение потребностей общества в предупреждении правонарушений, исполнение наказаний судебной системы и изоляции преступника от общества. При этом с точки зрения экономики, сфера исполнения наказаний представляет собой сферу, оказывающую сугубо услугу потребления. Исходя из положений действующего законодательства функциональная значимость УИС заключается в осуществлении чистых общественных благ, при этом имеющих социальную направленность. Необходимо акцентировать внимание, на то что, формирование источников финансирования производства этих благ осуществляется на основе строгого исполнения порядков налогообложения, предоставления и использования этих благ, что регламентировано бюджетным финансированием УИС. Однако, осуществление социально-значимых благ изначально предопределяет использование всесторонних источников, в том числе и коммерческих основ, а значит и средств, заработанных самими осужденными.

Проблематику производства социально-значимых экономических благ, мер государственного регулирования стимулирования развития частного и государственного партнерства в экономике исследовали многие ученые. Среди них Г.В. Атаманчук, А.Н. Газетов, Е.П. Губин, Г.Д. Долженкова, М. Домбровский, Е.Н. Жильцов, М. Кудров, В.И. Кушлин, А.Ю. Никитаева, Р.М. Нуреев, В.Е. Савченко и другие (в том числе – автор статьи [15]). Ретроспективы изменений целей исполнения наказаний и задач УИС, связанных с организационно-правовыми вопросами регулирования учреждений УИС России исследовались В.М. Анисимковой, С.Н. Ворониной, В.Г. Громовой, В.С. Дружининой, В.А. Елеонским, В.Н. Земсковым, А.П. Козловой, А.Г. Торопчиновой, А.Ф. Устиновой, Е.Г. Яковенко и других. Практика функционирования и организации производств в исправительных учреждениях зарубежных стран нашла отражение в работах Е.А. Антоняна, Н. Кристи, Ш. Логана, И.В. Лавриненко, М. Лайне, В. Стерна, В.А. Сергевнина, В.И. Спицына, Н.Б. Хуторской других авторов [3, 4, 5, 12, 13].

В мировой практике содержания заключенных существует градация исправительных учреждений, позволяющая использовать труд граждан, приговоренных к лишению свободы наиболее эффективно. Так, в Новой Зеландии, которая относится к лидерам по количеству отбывающих наказание, на 100 тысяч жителей приходится 126 осужденных, отбывающих наказание в виде лишения свободы, существует четкое разделение на категории по видам совершенного преступления. Осужденные за особо тяжкие преступления содержатся в отдельных камерах, им

запрещены прогулки (не более часа) лишь в специально отведенных местах. Одновременно существуют учреждения УИС открытого типа, в которых в качестве исправительного метода активно используется привлечения осужденных к труду различного рода, в том числе оплачиваемого.

В Австралии тюрьмы строго режима состоят из самостоятельных блоков, к которому примыкает изолированное место для прогулок. Даже доставка вновь поступивших осужденных за особо тяжкие преступления осуществляется с закрытыми у них глазами. Данная система способствует развитию системы одиночного заключения и, в то же время, профилактики совершения новых преступлений. Однако в этой стране такой подход не является исключительным. Процесс отбывания наказания состоит из нескольких этапов: от «одиночки» к переводу в общие камеры, потом к так именуемой «переходной тюрьме», далее условное освобождение (на практике при этом выдается отпускное удостоверение с указанием требований, которых необходимо придерживаться, в том числе к трудовой деятельности) [3].

Особого внимания заслуживает диверсифицированная система исправительных учреждений США [4, 5]. В настоящее время распространённым явлением в УИС является процесс приватизации исправительных учреждений при условии соблюдения режимных требований. В каждом отдельно взятом штате, в зависимости от уровня власти, обеспечивается присвоение исправительному учреждению уровня безопасности от 1 до 4. В исправительных учреждениях местного подчинения - это 1 и 2 уровня, осужденные граждане, отбывающие наказание, имеют право на работу по найму за пределами учреждения. Учреждения УИС 3-4 уровня находятся под юрисдикцией федерального правительства, однако в некоторых из них существуют подразделения с уровнем режима, соответствующим 2 уровню. В учреждениях УИС в США существуют различные программы, способствующие адаптации и восстановлению навыков вхождения в социум после отбывания наказания в виде лишения свободы. Такими программами предусмотрено послабление режимов содержания и обязательства к труду, в том числе на оплачиваемых работах [12, 13].

В начале 80-х годов XX века в США начали массово создаваться частные тюрьмы. В 27 штатах США созданы частные тюрьмы, которые управляются 20 частными компаниями. Количество мест для содержания заключенных в них составляет 4,4 процента всех американских тюрем. При исследовании практики частных тюрем одной из положительных сторон их функционирования ученые выделяют трудоустройство заключенных. Это отражается и на экономическом развитии страны: в этих исправительных учреждениях США производится 98% от рынка монтажных инструментов, 36% бытовой техники, 30% наушников, микрофонов, мегафонов и 21% офисной мебели.

В Испании, Португалии, Финляндии, Каталонии, Нидерландах предусмотрена градация исправительных учреждений и возможность перевода в места лишения свободы с ослабленным режимом содержания, с учетом поведения осужденного, а также возможное пребывание под домашним арестом, что способствует осуществлению определенных видов трудовой деятельности.

В Англии в 14 частных тюрьмах, содержатся около 15 процентов тюремного населения. Правительство Британии неоднократно, на базе исследований профильных специалистов, намеревалось передать большинство государственных тюрем в частную собственность, что позволит государству получить в бюджет значительные поступления. Также институт частных тюрем изучают Латвия, Чехия, ЮАР, Китай и Украина.

На сегодняшний день в России порядка 483 тыс. человек находящихся на содержании за счет Федерального бюджета Российской Федерации, в том числе на 01.01.2021 в 673 исправительных колониях отбывало наказание 376 471 чел. Один осужденный, содержащийся в учреждениях УИС в России, в суммарном денежном исчислении обходится государству в среднем порядка 350 рублей в сутки: суточное питание исчисляется 70-80 рублей на одного человека, остальные денежные средства идут на постельное белье, обмундирование, водоснабжение, инженерно-технические сооружения, перевозки, медикаменты и пр. Одновременно производственные мощности учреждений УИС РФ позволяют занять трудовой деятельностью только каждого четвертого в местах лишения свободы. Причинами этого являются старые и ветхие строения, оборудование 50-х годов, низкая квалификация рабочих и отсутствие возможности профессионального переобучения. Современные экономические условия навязывают производителю выпуск конкурентоспособной продукции, востребованной на своем рынке, приносящей коммерческую выгоду, поэтому

перееоснащение УИС помимо исправления и перевоспитания осужденных с целью получения прибыли решило бы проблему всесторонне, позволив тюрьмам перейти на полный режим самокупаемости и обеспечить серьезную экономию бюджета.

Граждане, признанные виновными и отбывающие наказание в учреждениях УИС, обязаны трудиться, иначе их пребывание на свободе и адаптация к действующим условиям социума после освобождения будет затруднена. Согласно ст. 103 Уголовно-исполнительного кодекса РФ [14] осужденный к лишению свободы обязан трудиться в местах и на работах, определяемых администрацией учреждения, кроме работ запрещающих труд осужденных Правилами внутреннего распорядка, связанных с допуском к инженерным коммуникациям, хранением медикаментов, денежных средств и пр. Международный пакт «О гражданских и политических правах» четко предписывает о невозможности использования принудительного или обязательного труда, за исключением приговора компетентного суда, в тех странах, где в виде наказания за совершенное преступление может назначаться лишение свободы, с условием выполнения каторжных работ. Трудовой кодекс Российской Федерации в качестве основополагающего принципа гарантии правовых экономических отношений закрепляет свободу труда.

Необходимо отметить, что специфика нормативно-правовых актов РФ, в части осуществления трудовой деятельности осужденными лицами, находящимися по решению суда в учреждениях УИС, предопределяет труд заключенного его обязанностью, не оставляя выбора, тем самым лишая имеющихся навыков и опыта. Это противоречит ст. 2 Трудового кодекса РФ. Однако требования в ст. 103 и 129 УИК РФ, ст. 17 Закона Российской Федерации от 21.07.1993 г. № 5473–1 «Об учреждениях и органах, исполняющих уголовные наказания в виде лишения свободы», ст. 4, 11, 15, 16 ТК РФ, исключают возможность заключения трудовых договоров с осужденными.

Если обратиться к нормативно-правовым актам, регулирующим сферу контроля за деятельностью самих исправительных учреждений со стороны полномочий прокуратуры, то следует обратить внимание на следующее. Одно из наиболее важных направлений прокурорского надзора – контроль за соблюдением прав осужденных при привлечении их к труду. Однако при исполнении этой функции есть правовые затруднения. Так администрация исправительного учреждения не может всех трудоустроить, поскольку количество рабочих мест ограничено. Одновременно, государственные унитарные предприятия, каковыми являются учреждения уголовно-исправительной системы являются прибыльными организациями. При этом фактическая цель исправления осужденных с помощью привлечения к труду заменяется стремлением исправительных учреждений максимизировать прибыль. При нарушении администрацией исправительными учреждениями правил охраны труда, техники безопасности, санитарных норм и правил, осужденный вынужден работать, так как действующим законодательством не предусмотрено прекращение им трудовой деятельности до разрешения конфликта. Кроме того, он может быть привлечен к дисциплинарному взысканию, что противоречит по своему существу конституционным нормам.

Одной из наиболее существенных проблем в сфере регулирования труда граждан, отбывающих наказание в местах лишения свободы, это определение на законодательном уровне права выбора осужденным трудиться ему или нет. Так, Трудовой кодекс РФ регулирует отношения по вопросу привлечения осужденных к лишению свободы к труду, потому что основанием служит трудовой договор, но это не предусмотрено нормами уголовно-исполнительного права. Поэтому принцип свободы труда в отношении лиц, пребывающих в учреждениях УИС действует с некоторыми особенностями: осужденный лишен права выбора вида деятельности, но не лишен права на труд. Закрепление на законодательном уровне, трудовых отношений в УИС должно быть урегулировано трудовым законодательством, при котором необходимо исходить из конкретных предписаний смежной отрасли права – уголовного.

В рамках темы данной научной статьи важно выделение отличий в понятиях предпринимательская деятельность бюджетных учреждений», «внебюджетная деятельность бюджетных учреждений» и «оказание платных услуг бюджетными учреждениями». Объединяет эти понятия факт ведения коммерческой деятельности бюджетным учреждением. Бюджетный кодекс Российской Федерации предусматривает оказание платных услуг бюджетными учреждениями. Однако слова «предпринимательская деятельность и иная приносящая доход деятельность» отсутствуют и заменены на слова «оказание платных услуг», а доходы от использования имущества и доходы от платных услуг являются доходами федерального бюджета. В соответствии со статьей

120 Гражданского кодекса Российской Федерации можно признать «некоммерческой организацией, ту, которая создана собственником для осуществления управленческих, социально-культурных или иных функций некоммерческого характера», а также, эта организация может быть и бюджетной. [1,2]. Согласно Федеральному закону "О некоммерческих организациях" от 12.01.1996 N 7-ФЗ «бюджетным учреждением признается некоммерческая организация, созданная Российской Федерацией, субъектом Российской Федерации или муниципальным образованием для выполнения работ, оказания услуг в целях обеспечения реализации предусмотренных законодательством Российской Федерации полномочий соответственно органов государственной власти (государственных органов) или органов местного самоуправления в сферах науки, образования, здравоохранения, культуры, социальной защиты, занятости населения, физической культуры и спорта, а также в иных сферах» [3]. В результате анализа этих понятий, содержание и характеристики предпринимательской деятельности имеют одинаковую основу, как для коммерческих, так и некоммерческих организаций.

В контексте данной работы целесообразно обратиться к теоретическим категориям производства чистого частного блага. Так, принимая за чистое частное благо – благо, приобретенное в индивидуальном порядке, делающее невозможным их потребление другими, каждая единица которого может быть продана потребителю за отдельную плату.

Производство такого рода благ связано с существованием возможности предпринимательской деятельности по выпуску продукции, оказанию услуг, при условии наличия производственных мощностей. Однако предпринимательская деятельность целью имеет получение прибыли, а в уголовно-исполнительной системе этот аспект не может быть осуществим в полной мере. В соответствии с действующими нормами международного права функционирование предпринимательских структур в УИС с привлечением осужденных (заключенных) не может ставить перед собой задач извлечения прибыли. Однако, наше толкование малого предпринимательства подразумевает результатом функционирования получение дохода, что не противоречит вышесказанным нормам, а значит возможно ориентирование предпринимательского сектора, занятого в УИС, на решение ряда задач. Так, организационно-правовым аспектом привлечения осужденных к труду является создание дополнительных рабочих мест и организационных моментов осуществления производственной деятельности. С сугубо экономической точки зрения, разрешается задача осуществления безубыточной деятельности, посредством получения возможности осужденными компенсировать расходы по их содержанию, улучшать условия собственного пропитания и проживания, погашать иски обязательства, возникшие в результате совершённых правонарушений, а также выполнения ряда мероприятий исправительными учреждениями, но не предусмотренных государственным финансированием. К числу социальных задач могут быть отнесены приобретенные или подтвержденные опытом трудовые навыки по приобретенным или имеющимся профессиям, трудовая адаптация после освобождения из мест лишения свободы, сохранение социальных связей.

В статьях 11 и 17 Закона Российской Федерации от 21.07.1993г. № 5473-1 «Об учреждениях и органах, исполняющих уголовные наказания в виде лишения свободы» указано, что учреждения УИС имеют право на осуществление предпринимательской деятельности, не запрещенной действующим законодательством, при условии использования закрепленного имущества [4]. Осужденные граждане могут быть привлечены к оплачиваемому труду, каковой может являться и предпринимательская деятельность, с разрешения начальника учреждения и при условии соответствия деятельности требованиям режима места лишения свободы (ст. 23 данного Закона). Однако, ведение предпринимательской деятельности осужденными согласно внутриведомственным правилам не подразумевало открытие собственных расчетных счетов, регламентировался размер получаемой прибыли: не меньшим минимального размера оплаты труда, и обязательным условием выдвигалось заключение договоров с учреждением, исполняющим наказание, при условии соответствия этих договоров требованиям Министерства юстиции. Согласно этому договору учреждение, исполняющее наказание, должно оказывать осужденным следующие платные услуги:

- регистрация предпринимательской деятельности,
- оплата обязательных налоговых платежей и сборов в бюджеты всех уровней,
- осуществление взаиморасчетов с другими субъектами хозяйствования.

Однако, на практике приказа Министерства юстиции, которым должен быть утвержден типовой договор между осужденными и учреждением УИС не было.

Более десяти лет ст. 23 Закона РФ от 21. 07. 93. № 5473-1 не применялась. С 01 января 2005 г. утратила силу в соответствии с Федеральным законом от 22 августа 2004 г. № 122-ФЗ, основные положения которого посвящены совершенно иным вопросам: приведению законодательства в соответствие с требованиями реформ в сфере административного и муниципального управления.

Необходимо отметить, что режим, даже самый лояльный, любого исправительного учреждения не предполагает свободы, а это изначально противоречит основам дефиниции «предпринимательство». Так, относительно самыми «мягкими» режимами отличаются исправительные учреждения Голландии и Нидерландов, поскольку практически в полной мере исключают пытки, развита система отпусков, которые предопределяют проведения времени вне стен исправительного учреждения, труд на усмотрение осужденного, общение с другими заключенными по желанию осужденного, обеспечены возможности проведения досуга за счет средств государственного бюджета. Необходимо отметить, что существует мнение специалистов, о том, что именно «мягкий», послабленный режим и есть режим который наиболее подчеркивает ограничение свободы и подавляет человека. Следует подчеркнуть, что основной целью лишения свободы является наказание за совершенное преступное противоправное деяние и распространяется на всех осужденных лиц, что отвечает постулатам демократического правового государства. Однако, в отношении каждого, отдельно взятого индивидуума, наказание в виде лишения свободы является в крайней степени тяжелым и практически всегда кажется необоснованным. Так, даже предполагая действие основного правового постулата – презумпции невиновности, просматривается возможность привлечения государством к ответственности в виде лишения свободы за действительное преступление или мнимое. Узкий круг общения между заключенными на строгом режимном объекте превращает наказание в пытку, способствует построению иерархий, со сложившимися внутри законами, отличающимися от общепринятой законодательной базы и в большинстве случаев противоречащей ей. Поэтому на практике появляются лица, занимающиеся специальным криминальным бизнесом.

Действующие нормативно-правовые акты Российской Федерации, предусматривающие механизмы занятости осужденных, конечно же не предполагают содействие легализации профессиональных преступников как предпринимателей. Однако, на практике сращивание интересов имеет место и практически на постоянной основе осуществляется взаимовыгодная деятельность между осужденными, лицами совершающими преступления общеуголовного характера и некоторыми сотрудниками УИС.

Одним из составляющих элементов режимных учреждений является обязанность трудиться в местах и на работах, определяемых администрацией исправительных учреждений [7]. В свою очередь администрация обязана привлекать осужденных к общественно полезному труду, к которому относится и труд предпринимателя. Правилами внутреннего распорядка практически каждого учреждения, исполняющего наказание, утвержден перечень предметов, которые запрещены в применении, получении, приобретении [5]. В этот список включены любые документы, кроме копий приговоров и судебных определений по делу осужденного, ответов на ходатайство, жалобы, квитанции о сдаче на хранение денег и ценных вещей. Кроме того, осужденные имеют ограничения даже в общении по телефону. Переписка подлежит цензуре. Поскольку штат сотрудников учреждений УИС не большой, а без обработки письма не могут выдаваться осужденному это ведет к снижению потока корреспонденции. Кроме того, исключена возможность найма вольнонаемного персонала. Все вышеперечисленное делает не возможным ведение полноценной предпринимательской деятельности осужденными.

Стоит акцентировать внимание, что любое исправительное учреждение должно не только окупать расходы на собственное содержание, но и приносить прибыль. Последнее представляется возможным только посредством увеличения рабочего времени, что невозможно из-за строго регламентирования трудовым законодательством продолжительности рабочего времени [7], на предпринимательскую деятельность это не распространяется. Исходя из вышесказанного существует возможность привлекать осужденных к осуществлению предпринимательской деятельности и таким образом организовывать функционирование производства на имеющихся производственных мощностях сверх рабочего времени осужденных на основании гражданско-правовых договоров между осужденным – предпринимателем и учреждением УИС.

На практике количество осужденных лиц настолько велико, а производственные мощности давно устарели и не эффективны, что граждане, отбывающие наказание в виде лишения свободы, не обеспечены работой. В связи с чем законодательство о предпринимательской деятельности осужденных утратило целесообразность существования. Однако, если учреждения УИС имеют множество заказов на изготовление конкретной продукции, выполнения работ, а рабочей силы не хватает, то подобная норма законодательства имела бы место быть. Следует акцентировать внимание на тесной взаимосвязи нормативно-исполнительной системы и экономики страны, а также зависимость от стадии экономического цикла, что подтверждает необходимость государственного регулирования предпринимательской деятельности в условиях неопределенности как на общегосударственном уровне, так и на региональных и местных.

В рамках рассмотрения вопросов в части осуществления предпринимательской деятельности в учреждениях УИС, необходимо акцентировать внимание на нормативно-правовых моментах, связанных с лицами, которые были зарегистрированы в качестве субъектов предпринимательской деятельности, до вступления в силу решения суда, связанного с лишением свободы. В этом случае лицо, направленное на отбывание наказания в учреждения УИС, может встать на учет в качестве индивидуального предпринимателя по месту пребывания, при условии уведомления налогового органа о снятии с учета по месту прошлого проживания (пребывания), то есть по месту нахождения исправительного учреждения. Для этого в инспекцию Федеральной налоговой службы направляется заявление. Далее, после постановки на учет осужденный вправе приступить к занятию предпринимательской деятельностью, в том числе и путем заключения договоров посредством услуг представителя на основании, выданной ему доверенности, но при условии соблюдения правил внутреннего распорядка [5].

На наш взгляд необходимо вернуть возможность заниматься предпринимательской деятельностью отбывающими наказание, что возможно при урегулировании нормативно-правового поля. Реализация данных законодательных мероприятий благоприятно поспособствует:

- возможности осужденным гражданам и отбывающим наказания в местах лишения свободы заниматься предпринимательской деятельностью и удовлетворять как собственные интересы, так и интересы общества в целом;
- с точки зрения социально-экономического развития созданию новых рабочих мест, которые смогли бы частично покрывать расходы государственного бюджета на содержание заключенных;
- возможности заключенным гражданам после освобождения из мест лишения свободы, приобретенные опыт и навыки ведения предпринимательской деятельности реализовывать после заключения, избежать отсутствия средств к существованию и не совершать новых преступлений.

ВЫВОДЫ

Исходя из проведенного анализа особенностей осуществления предпринимательской деятельности лиц, отбывающих наказание в учреждениях уголовно-исполнительной системы, можно отметить наличие характерных свойств. Так, специфика этих субъектов хозяйствования проявляется, с одной стороны, в использовании труда осужденных к лишению свободы, в местах и на работах, определяемых администрацией исправительных учреждений исходя из имеющихся производственных мощностей, с другой стороны, обязанностью администрации исправительных учреждений привлекать осужденных к труду с учетом их пола, возраста, трудоспособности, состояния здоровья и, по возможности, специальности, а также исходя из наличия рабочих мест. При этом существует необходимость соблюдения нормативно-правовых актов, регламентирующих деятельность органов и учреждений, исполняющих уголовные наказания в виде лишения свободы, в том числе международных. Нами выявлено несовершенство регламентирующего правового поля в сфере уголовно-исполнительной системы в части специфики осуществления предпринимательской деятельности, выделены особенности, связанные с трудовой деятельностью осужденных, конкретизированы возможные основные формы предпринимательских структур в УИС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бюджетный кодекс РФ [Электрон.ресурс]: [кодекс: принят Гос. Думой 17.07.1998 г., № 145-ФЗ с изм. и доп. от 6 декабря 2007 г.] – Режим доступа: [Консультант Плюс].
2. Гражданский кодекс РФ (часть 1) [Электрон. ресурс]: [кодекс: принят Гос. Думой 21.10.1994 г., № 51-ФЗ с изм. и доп. от 13 мая 2008 г.] – Режим доступа: [Консультант Плюс].
3. Квашис, В.Е. Зарубежное законодательство и практика защиты жертв преступлений. [Текст] / Квашис, В.Е., Вавилова Л.В. - М., 1996.- 126 с.
4. Ковалев, О.Г. Пенитенциарная система США: особенности организации и современные тенденции [Текст] / Ковалев, О.Г., Шереметьева М.В. // Уголовно-исполнительная система: право, экономика, управление. – 2013 = № 4. – С. 31-37
5. Крайнова, Н. Ресоциализация осуждённых. Зарубежный опыт // Уголовно-исполнительное право. - 2002. - № 2. - С. 29-33
6. Краткая характеристика уголовно-исполнительной системы Российской Федерации [Электрон. ресурс]: – Режим доступа: <https://fsin.gov.ru/structure/inspector/iao/statistika/Kratkaya%20har-ka%20UIS/>
7. Матвеева, Н.С. Государственное регулирование предпринимательства в производственном секторе уголовно-исполнительной системы России [Электрон. ресурс]: – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/gosudarstvennoe-regulirovanie-predprinimatelstva-v-proizvodstvennom-sektore-ugolovno-ispolni>
8. О некоммерческих организациях [Электрон. ресурс]: [федеральный закон: принят Гос. Думой РФ 08.12.1995 г., № 7-ФЗ с изм. и доп. от 13 мая 2008 г.]. – Режим доступа: [Консультант Плюс].
9. Об учреждениях и органах, исполняющих уголовные наказания в виде лишения свободы [Электрон. ресурс]: [закон: принят Гос. Думой РФ 21.07.1993 г., № 5473-1]. – Режим доступа: [Консультант Плюс].
10. Об утверждении Правил внутреннего распорядка исправительных учреждений: Приказ Министерства юстиции Российской Федерации от 16.12.2016 N 295 [Электрон. ресурс]: Режим доступа: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-miniustarossii-ot-16122016-n-295-ob-utverzhdenii/>
11. Приказ Министерства финансов Российской Федерации от 05.11.2009 № 114, [Электрон. ресурс]: Режим доступа: <https://pravoved.ru/question/332905>,
12. Реорганизация службы условно-досрочного освобождения в Великобритании // Борьба с преступностью за рубежом. 2002. N 11.
13. Смирнов, Г.Г. Криминологическое учение о предупреждении преступности: содержание, развитие, реализация / под ред. А.И. Алексеева. - Екатеринбург, Мысль. 2004. – 216с.
14. Уголовно-исполнительный кодекс РФ [Электрон. ресурс]: [кодекс: принят Гос. Думой 18.12.1996 г., № 1-ФЗ с изм. и доп. от 3 апреля 2008 г.] . – Режим доступа: [Консультант Плюс].
15. Кикоть, В.И. Особенности государственного регулирования самозанятости в России на современном этапе [Текст] / В.И. Кикоть, Н.М. Ветрова // Экономика строительства и природопользования. – 2018. – №3 (68). – С.53-60

FEATURES OF APPROACHES TO STATE REGULATION OF THE FUNCTIONING OF BUSINESS ENTITIES IN VARIOUS FIELDS

Kikot V.I.

Department of Labor and Social Protection of the Population of the City of Sevastopol
State treasury institution of the city of Sevastopol
“Employment Center of Sevastopol”, Sevastopol

Annotation. The paper considers the legal and organizational and economic possibilities of the functioning of business entities operating in institutions of the penal enforcement system (UIS) and highlights the common features of the functioning of business structures in the world practice of UIS. The necessity of taking measures of state regulation of entrepreneurial activity in the penal enforcement system is determined; the problems solved by business structures that are part of the production sector of the penal enforcement system are formulated

Keywords: subjects of entrepreneurial activity, the penal enforcement system, convicted citizens, citizens serving sentences.

ПЛАТФОРМЕННЫЙ ПОДХОД К ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ УНИВЕРСИТЕТОВ

Мартякова Е.¹, Горчакова Е.Н.²¹Российский университет транспорта (МИИТ)

127055, г. Москва, Минаевский пер, д. 2 e-mail: emartyakova@gmail.com

²Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

119049, г. Москва Ленинский проспект, д. 4, e-mail: gorchakova.en@misis.ru

Аннотация. В процессе цифровой трансформации университетов особого внимания заслуживают подходы и инструменты цифровой трансформации, которые способны оптимальным образом реализовать решаемые университетом задачи. В статье раскрыта и обоснована суть платформенного подхода к цифровой трансформации университета. Обоснованные подходы к цифровой трансформации позволяют реализовать стратегию, которая синхронизирует развитие университета как образовательной и научно-исследовательской среды, так и его технологической составляющей. Платформенный подход заключается в формировании цифровых платформ по предметным областям с определенными задачами. В статье предлагаются уровни управления цифровой трансформацией университета: стратегический (цифровые платформы), тактический (центры цифровых компетенций) и оперативный (проектные рабочие группы) и по каждому уровню раскрыты задачи в рамках цифровой трансформации.

Ключевые слова: университет, цифровая трансформация, цифровая платформа, управление, образование.

ВВЕДЕНИЕ

Цифровая трансформация образовательных организаций обусловлена инициацией цифровой трансформации на государственном уровне и развитием цифровых информационных технологий. Информационные технологии способны обеспечить систему образования передовыми решениями повышения качества и доступности образования, а также удовлетворения растущих потребностей бизнеса и государства в высококвалифицированных кадрах.

Для решения задач развития цифровой образовательной среды необходимо консолидировать возможности организационных, трудовых, знаниевых, информационных, технологических и финансовых ресурсов. Найти оптимальный механизм реализации цифровых инициатив и технологий университета, нацеленный на запуск гибких, практико-ориентированных образовательных и научно-исследовательских форматов, который будет удовлетворять запросы образовательной организации в совершенствовании деятельности, повышении качества образования и обеспечивать рост конкурентоспособности университета.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ; МАТЕРИАЛОВ, МЕТОДОВ

Платформенный подход и «цифровой платформы» активно стали обсуждаться и реализовываться благодаря появлению новых бизнес-моделей, стремлению к консолидации и интеграции процессов в обществе и экономике. Именно платформенность и распределительность считаются существенными признаками современной экономики [1, с. 107].

Рассмотрим более подробно понятие «цифровая платформа».

Цифровая платформа – это технологическое (организационное) решение высокого уровня эффективности, модель автоматизации взаимодействия разных участников отраслевого сегмента, проектируемая, создаваемая и развивающаяся как сложная информационная система [2].

Имеется достаточное количество определений понятия «цифровая платформа», указывающих на растущую популярность этого инструмента, с одной стороны, а с другой стороны, инвариантность платформенных решений. Такая разносторонность подходов платформенных решений позволяет находить новые пути его целевого применения.

В. Месропян [3, с.11] приводит классификацию цифровых платформ по функционалу:

1. Операционные платформы (Uber, Gett, Yandex).
2. Инновационные платформы (Apple, App Store, iCloud).
3. Интегрированные платформы (Android, IOS, Microsoft Windows).
4. Инвестиционные платформы (Kickstarter).

5. Агрегированные платформы (Alibaba).
6. Мобилизационные платформы (CRM-системы, ex. Bitris24).
7. Социальные платформы (Facebook, Instagram).
8. Обучающие платформы (You Tube, Coursera)

Основной смысл цифровой платформы состоит в том, чтобы обеспечить совместную работу участников в определенной предметной области и постепенно через оптимизацию и рационализацию максимальным образом обеспечить их комплексными инструментами автоматизации [4].

Как отмечено в [5], цифровая платформа – это:

совокупность технологий, используемых в качестве основы, обеспечивающей создание уникальной, конкретизированной и специализированной системы взаимодействия в цифровой среде;

бизнес-модель, реализованная высокими технологиями, которая создает стоимость и обеспечивает обмена между двумя или большим числом взаимозависимых или взаимодействующих групп участников;

предприятие или площадка, обеспечивающая взаимовыгодные взаимоотношения между сторонними производителями и потребителями, создающая инфраструктуру открытую для участников и устанавливающую новые правила взаимодействия.

Отметим, что формирование цифровых платформ для исследований и разработок предусмотрено программой «Цифровая экономика Российской Федерации» [6, гл. 1]. В программе отмечена необходимость создания цифровых платформ для фундаментальных и прикладных исследований, научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Учитывая, что исследовательская деятельность, является неотъемлемой частью университета, следует, платформа научно-исследовательской специфики необходима каждому университету. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки составляют основные направления деятельности в области исследований и разработок. Как правило, с конкретной цифровой платформой на государственном уровне связана организация, которая выступает в роли оператора платформы и формирует вокруг нее собственную экосистему. В университете, за каждой платформой предлагается закрепить соответствующее подразделение, которое будет выступать оператором данной платформы.

При этом новые подходы к цифровой трансформации университета должны непротиворечиво согласоваться с программой цифровизации экономики РФ, требованиями международных и национальных стандартов. Соответствовать государственным политикам в области образования и лучшим практикам реализации образовательных процессов. Удовлетворять растущие требования к компетенциям, знаниям и навыкам специалистов со стороны государства, общества и бизнеса. Обладать перспективой дальнейшего совершенствования деятельности и повышения качества образования, «не только выявлять и минимизировать риски, но и иметь возможность трансформировать их в выгоды и преимущества» [7, с. 225].

Согласимся с А.М. Лобановой и В.В. Тютриным, что наиболее важным эффектом, который нельзя не отметить в отношении отраслевых (предметных) цифровых платформ, является значительное снижение издержек участников взаимодействия в рамках предметной области. Что достигается благодаря непосредственному постоянному объективному изучению деятельности участников и их связей между собой и последующей практической оптимизации с заменой большей части рутинных операций средствами автоматизации [8].

ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью работы является разработка предложений по платформенному подходу к цифровой трансформации университета, в том числе задачей исследования является предложение структуры цифровых платформ и уровней управления цифровой трансформацией университета с закреплением конкретных задач за каждым уровнем.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

Цифровизация сферы высшего образования и платформенные решения цифровой трансформации формируют новые условия состояния образовательной среды и требуют новых подходов и решений. Отмечаются следующие «барьеры цифровизации» [9, с. 6]:

неспособность университетов дополнять существующие механизмы работы новыми методами, инструментами и возможностями;

нехватка навыков административной команде работы с современными цифровыми инструментами и опыта управления цифровыми проектами;

низкая цифровая грамотность сотрудников университета, которая обусловлена разнородностью академических и технологических знаний;

сопротивление культурным изменениям, препятствующее быстрому развитию цифровых компетенций и рациональному использованию новых технологий;

отсутствие доверия к цифровым сервисам и облачным технологиям, а также обеспокоенность по поводу их надежности и безопасности;

затруднение университетов в поиске решений конструктивного сочетания задач внедрения цифровых технологий и задач преобразования образовательной среды [9].

С нашей точки зрения платформенный подход позволит минимизировать влияние вышеописанных барьеров на цифровую трансформацию университета.

Платформенный подход позволяет локализовать научно-образовательные направления деятельности университета в рамках применения широкого спектра передовых информационных технологий. Для реализации платформенного подхода к цифровой трансформации университета необходимо сгруппировать деятельность университета по предметным областям.

Определить соотношение признаков универсальности и уникальности процессов цифровой трансформации образовательных учреждений практически невозможно в одной методологически ограниченной плоскости. Поэтому проект «Государственная цифровая платформа» [11, с. 26] используют трехуровневый (трехслойный) механизм организации цифрового пространства. Также и организация цифровой трансформации университета может иметь трехслойную организационную модель. Что позволяет использовать многоуровневую структуризацию функций образовательной организации для формирования эффективного механизма цифровой трансформации, сочетающего организационные, информационные, технологические и трансформационные возможности университета.

Предлагаемая модель цифровой трансформации будет иметь три уровня: стратегический (Цифровые платформы); тактический (Центры цифровых компетенций) и оперативный (Цифровые площадки), на которых проектные рабочие группы будут решать конкретные задачи цифровой трансформации на пересечении образовательных, научных и технологических направлений цифровой трансформации. Такой подход позволит интегрировать компетентности, модели, методики, технологии и формы организации образовательных процессов по всему цифровому ландшафту университета.

На **стратегическом уровне** университета формируются Цифровые платформы. При выборе платформенного подхода к образовательным и научно-исследовательским процессам университета, полезно обратиться к наличию известной типизации цифровых платформ на: инструментальные, инфраструктурные, прикладные, онлайн обучения, дистанционного тестирования, мобильного образования. Что позволяет расширять типизацию цифровых платформ при их приближении к административно-хозяйственным, научно-исследовательским, учебно-методическим и образовательно-педагогическим направлениям цифровой трансформации университета. Давая соответствующие наименования Цифровым платформам университета (ЦПУ).

Образовательная платформа университета (ОПУ) ориентирована на управление на основе данных в рамках образовательного пространства для достижения конкретных образовательных результатов используя возможности цифровых технологий дистанционного образования, цифровых образовательных сервисов, мультимедийных средств. Становясь единой точкой информационного взаимодействия обучающихся, сотрудников, преподавателей, промышленных партнеров.

Учебно-методическая платформа (УМП) содержит информацию об образовательных стандартах, учебном плане, образовательных программах, методических материалах. Платформа

позволяет систематизировать и консолидировать учебно-методическую документацию и деятельность университета, в автоматизированном режиме прослеживать соответствие образовательных стандартов образовательным программам и рабочим программам дисциплин.

Научно-исследовательская платформа (НИП) консолидирует информацию о наличии научно-исследовательских лабораторий в университете, о качестве и количестве оборудования. О графиках использования лабораторных средств и степени их полезной нагрузки в учебных процессах и научно-исследовательских работах. НИП открывает возможности сетевого сотрудничества с другими научно-исследовательскими лабораториями и промышленными партнерами при аренде уникального оборудования и коммерческом предоставлении собственных научно-исследовательских услуг

Организационно-административная платформа (ОАП) обеспечивает информационное обеспечение организационных процессов учебного заведения и цифровое взаимодействие между всеми участниками системы образования университета и другими заинтересованными сторонами. В рамках ОАП формируется цифровой след организационного развития университета. Его модель организационной структуры. Политики и миссии в системе образования. Стратегии перспективного развития образовательной организации. Распределение сфер ответственности и полномочий административного персонала и профессорско-преподавательского состава. Способов административной организации образовательных и научно-исследовательских процессов.

На **тактическом уровне** с целью реализации процесса цифровой трансформации формируются Центры цифровых компетенций из специалистов в определенной области знаний цифровых технологий. Которые осуществляют функции управления аппаратной средой, системой телефонии и связи, архитектурой программных приложений, сопровождением цифровых технологий, обеспечением дистанционного обучения, мобильного образования, управления архитектурой цифровых сервисов. Организация этих центров обеспечивает высокую концентрацию ИТ-компетенций «в целях стимулирования участия профессорско-преподавательского состава, студентов, магистров, аспирантов в инновационной научной деятельности» [11, с. 47].

Центры цифровых компетенций не привязаны к конкретным цифровым платформам, а реализуют свои возможности в специализированных сквозных направлениях, обеспечивая регламентацию и сопровождение процессов цифровой трансформации. Осуществляют руководство отдельными проектами в определенных сферах на основе процессного подхода, сопровождают проекты как в области развития цифровой платформы с позиции технологических возможностей, так и с позиции обеспечения функционирования цифровых сервисов в сегментах административно-хозяйственной, научно-исследовательской, учебно-методической и образовательно-педагогической деятельности.

При реализации платформенного подхода к цифровой трансформации университета целесообразно прогнозировать состав «Центров цифровых компетенций», который может меняться в процессе цифровой трансформации согласно стратегическим решениям:

1. «Центр технологического обеспечения»;
2. «Центр программного обеспечения»;
3. «Центр информационного обеспечения»;
- 4.»Центр информационной безопасности»;
5. «Центр сквозных технологий»;
6. «Центр цифровых сервисов» и т.д.

Специализация в условиях технологического прогресса расширяется, сопровождаясь увеличением количества специальных профессиональных компетенций и усложнением организационных коммуникаций.

Современные технологии обучения – это гибкий и трансформационный комплекс из взаимосвязанных компонентов, нацеленный на решение задач сочетания в цифровой среде применения современных информационных технологий и методов обучения с целью тиражирования компетенций и практических навыков.

На **оперативном уровне** функционируют сформированные ЦЦК проектные рабочие группы (ПРГ) университета, реализующие свои специализированные возможности в рамках цифровых площадок для решения конкретных проектных задач цифровизации университета. В состав ПРГ могут входить сотрудники и студенты университета, специалисты ИТ-компаний, представители партнерских организаций. Которые способны на высоком профессиональном уровне

реализовывать высокотехнологичные проекты цифровой трансформации университета. Оказывать консультационную поддержку, методологическое сопровождение и практическое содействие проектным решениям.

Центры цифровых компетенций на тактическом уровне цифровой трансформации тесно взаимодействуют с административно-хозяйственными, научно-исследовательскими, учебно-методическими и образовательно-педагогическими структурами университета на площадках соответствующих цифровых платформ. Формируя организационную модель гибкого взаимодействия образовательной среды с цифровыми технологиями и обеспечивая возможность решения целевых задач адаптации технологических возможностей к потребностям системы высшего образования.

Таким образом, на стратегическом уровне технологические и образовательные структуры локализируются по кругу своих специализированных направлений. В то время как на тактическом уровне цифровой трансформации университета возникает возможность тесного сотрудничества между ЦЦК и структурами высшего образования (институтами, кафедрами, лабораториями). При таком сотрудничестве открывается перспектива формирования проектных команд на оперативном уровне, нацеленных на решение целевых учебно-образовательных и научно-исследовательских задач.

ВЫВОДЫ

В статье предложен платформенный подход к цифровой трансформации университета. Сформирован состав цифровых платформ: образовательная платформа университета, учебно-методическая платформа, научно-исследовательская платформа, организационно-административная платформа и определена предметная область и задачи каждой платформы. Также предложены уровни управления цифровой трансформацией: стратегически й, тактический, оперативный и определены функции каждого уровня.

Платформенный подход к цифровой трансформации позволит управлять образовательными системами на основе больших данных, запускать практико-ориентированные научно-исследовательские проекты, формировать сетевую образовательную среду, оцифровывать учебно-методические материалы, углублять цифровые компетенции персонала, повышать эффективность онлайн-образования, расширять практику фиксации цифрового следа организационного развития университета и профессиональных траекторий педагогического состава, образовательных траекторий обучающихся.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Дальнейшие исследования платформенного подхода к цифровой трансформации университета могут заключаться в интеграции цифровых платформ между университетами, а также с платформами созданными по аналогичной структуре на базе Министерства образования науки и высшего образования Российской Федерации. Реализация платформенного подхода к цифровой трансформации образовательных организаций подразумевает изменения в структуре управления, которые также могут быть проанализированы в дальнейших исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Степнов, И.М., Ковальчук Ю.А. Платформенный капитализм как источник формирования сверхприбыли цифровыми рантье // Вестник МГИМО-Университета.- 2018. -4(61).- С.107.
2. Цифровая трансформация: выбор за платформенно-ориентированным бизнесом // itWeek [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.itweek.ru/digitalization/article/detail.php?ID=203720> (дата обращения: 16.10.2021)
3. Месропян, В. Цифровые платформы – новая рыночная власть Москва, 2018. 1 21 с. URL: <https://www.econ.msu.ru/sys/raw.php?o=46781&p=attachment> (дата обращения: 16.10.2021)

4. Революция платформ: как сетевые рынки меняют экономику и как заставить их работать на вас / Джеффри Паркер, Маршалл ван Альстин, Санджит Чаудари; пер. с англ. Е. Пономаревой. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. -302 с.

5. G. G. Parker, M. W. van Alstyne, S. P. Choudary, Platform Revolution: How Networked Markets Are Transforming the Economy – and How to Make Them Work for You. W.W. Norton & Company, 2016 (Джеффри Паркер, Маршалл ван Альстайн, Сангит Пол Чаудари. Революция платформ. Как сетевые рынки меняют экономику – и как заставить их работать на вас. – Манн, Иванов и Фербер, 2017. 3-04 с

6. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632. URL: <http://government.ru/docs/28653/>

7. Булыгин, А.С. Риски и деятельность образовательных организаций: организационно-правовые аспекты [Текст] / А.С. Булыгин, Н.В. Самсонова // Научный диалог. – 2018. - №1. – С. 222-230.

8. Лобанова, А.М., Цифровая платформа архивной отрасли как условие интеграции в цифровую экономику [Текст] / А.М. Лобанова, В.В. Тютрин // Вестник ВНИИДАД. 2019. – С.43-50

9. Цифровой университет / Подготовлено Ситуационным аналитическим центром КФУ analytics@kpfu.ru Источник https://kpfu.ru/portal/docs/F_1147469203/PWC.digital.pdf (дата обращения 10.10.2021)

10. Государство как платформа. (Кибер) государство для цифровой экономики. Цифровая трансформация [Текст] / Михаил Петров, Василий Буров, Мария Шклярчук, Андрей Шаров. Центр стратегических разработок. – М.. 2018 – 53 с.

11. Блехцин, И.Я. Совершенные системы управления высшими учебными заведения для повышения качества подготовки специалистов [Текст] / И.Я. Белехцин, А.Н. Петров, А.Г. Жуков; под ред. д-ра экон. Наук, проф. А.Н. Петрова. – СПбГЭУ, 2018. – 102 с.

A PLATFORM APPROACH TO DIGITAL TRANSFORMATION OF UNIVERSITIES

Martyakova E.¹, Gorchakova E.N.²

¹ Russian University of Transport (МИТ), Moscow

² National University of Science and Technology “MISIS”, Moscow

Annotation. In the process of digital transformation of universities, special attention should be paid to approaches and tools of digital transformation, which are able to optimally implement the tasks solved by the university. The article reveals and substantiates the essence of the platform approach to the digital transformation of the university. Reasonable approaches to digital transformation make it possible to implement a strategy that synchronizes the development of the university as an educational and research environment, and its technological component. The platform approach consists in the formation of digital platforms in subject areas with specific tasks. The article proposes the levels of management of the digital transformation of the university: strategic (digital platforms), tactical (digital competence centers) and operational (project working groups), and for each level the tasks within the framework of digital transformation are disclosed.

Keywords: university, digital transformation, digital platform, management, education.

Раздел 5. Проблемы организации строительства

УДК 551.435.34

DOI 10.37279/2519-4453-2021-3-124-133

ПОДХОД К СНИЖЕНИЮ БЕРЕГОВОЙ ЭРОЗИИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИТНОГО СВАЙНОГО ВОЛНОЛОМА «ГРЕБЕНКА»

Басс О.В.¹, Васюткин Е.С.², Ефремов В.И.³

¹ БФУ им. И. Канга, г. Калининград, e-mail: o.bass@mail.ru

² ООО «Композитные Технологии и Оснастка», г. Москва, e-mail: evasiutkin@yandex.ru

³ ООО «ТД «Базальтовые трубы», г. Москва, e-mail: zbt@bk.ru

Аннотация. В материале рассмотрена актуальность проблемы защиты берегов от эрозии практически во всем мире, сделан обзор традиционно применяемых для борьбы с эрозией гидротехнических сооружений (ГТС). Отмечены проблемы, возникающие при эксплуатации таких ГТС, вводимые в различных странах ограничения на них, что ставит вопрос о необходимости поиска новых решений на базе современных материалов, превосходящих традиционные аналоги по прочности и долговечности и создающих возможности для новых конструктивных решений. Одно из таких решений – модульный свайный волнолом «Гребенка» в футеровке из композитных материалов, которая защищает бетонное тело волнолома от агрессивной морской среды и разрушительного волнового воздействия. «Гребенка» обеспечивает быструю и удобную технологию монтажа, которая в несколько раз опережает скорость сооружения традиционных волноломов и позволяет создавать из модулей любые конфигурации, оптимальные для решения задач по противодействию береговой эрозии в том или ином районе. Конструкция была исследована в ходе нескольких циклов лотковых испытаний в одной из ведущих российских специализированных лабораторий, были получены результаты, подтверждающие высокую эффективность ГТС «Гребенка». Это позволило перейти к полномасштабным полевым испытаниям волнолома.

Ключевые слова: береговая эрозия, свайный волнолом, модульная конструкция, стеклобазальтопластик, Гребенка

ВВЕДЕНИЕ

Данная статья учитывает результаты обзора применяемых в мировой практике берегозащитных гидротехнических сооружений ГТС для борьбы с береговой эрозией, ограничений при применении таких сооружений, отмечена целесообразность поиска новых решений и описано одно из таких решений – модульный свайный волнолом «Гребенка» из биопозитивных композитных материалов.

ОБЗОР МИРОВОЙ ПРАКТИКИ. Проблема защиты берегов от эрозии и поглощения морем актуальна практически для всех стран, имеющих морское побережье.

Так по данным Национального управления океанических и атмосферных исследований США (*NOAA Office of Ocean and Coastal Resource Management*), согласно геологическому обзору США (*U.S. Geological Survey*) более 50% американского побережья подвергаются «очень высокому» или «высокому» риску эрозии [1]. Для песчаных пляжей цифра достигает в среднем 75%, в отдельных штатах даже более.

В Европе более 20% побережья имеют те же проблемы. Согласно обзору Еврокомиссии по разрушению берегов Европы (*European Commission spotlight on coastal erosion / Press release from Environment DG*): «Берега Европы находятся под растущей угрозой эрозии. Пятая часть береговой линии Европы отстает в диапазоне 0,5-2 метра в год, а в некоторых драматических случаях даже до 15 метров» [2]. В ряде регионов проблема стоит ещё острее. Так, по данным на 2020 г. эрозия берегов достигла на Кипре 38%, на Крите – 70% пляжей, на островах Эгейского архипелага 88%.

Сходная ситуация в Юго-Восточной и Южной Азии, Австралии и Океании.

Главным фактором эрозии побережья являются штормовые волны. Причем глобальные климатические тенденции и повышение уровня мирового океана, по мнению многих исследователей, приведут к усилению силы и интенсивности штормов, что принесет побережьям еще более разрушительные последствия. При этом страдают наиболее ценные для социально-экономического развития районы, т.к. именно к побережью тяготеет население, жилищное, промышленное и инфраструктурное строительство, крайне высока его рекреационная значимость.

Традиционно применяемые меры по борьбе с эрозией все меньше устраивают специалистов и власти, т.к. они неэффективны, в большинстве очень дороги и не успевают за темпами

наступления моря. Особые претензии высказываются в США и ЕС в отношении так наз. *Hard structures* («жесткие конструкционные сооружения») – волноотбойные стенки, волнорезы (буны), подводные сплошные волноломы, перемычки, каменные наброски, габионы и пр. – они могут на время решить сиюминутные локальные проблемы спасения тех или иных объектов недвижимости и коммуникаций на берегу от ударов штормовых волн, но в долгосрочном плане они не сохраняют главный инструмент защиты берега – природный пляж, прерывают естественные течения и переносы песка, тем самым создают проблемы для соседних участков побережий – «эффект домино». Seriously страдает экология 3].

В Европе 63% новых участков побережья, подверженных эрозии, возникают на удалении не более 30 км от мест проведения подобных инженерных работ 4].

Не случайно, в США даже вводятся запреты и ограничения на использование *hard structures*. Из 30 «прибрежных» штатов США только два (пустынная Аляска и болотистая Луизиана) не ввели такие ограничения.

В Российской Федерации по оценке Комитета по природным ресурсам, собственности и земельным отношениям Госдумы РФ [5], проблема размыва берегов и защиты береговой линии является весьма актуальной и наиболее остро стоит в регионах, чья территория включает в себя побережья Каспийского, Черного и Азовского морей, Краснодарский край, Ростовская область, а также побережье Финского залива, Ленинградская область и Санкт-Петербург, Калининградская область. Из 125 тыс. км береговой черты России примерно 39 % (около 48,4 тыс. км) активно разрушаются, что приводит к изъятию ежегодно около 6,7 тыс. га прибрежных территорий различного назначения. Скорость линейного отступления берегов изменяется от 1-5 до 10-30 м в год. Суммарный среднесрочный экономический ущерб в России от разрушений берега на всех водохранилищах и морях составляет по экспертным оценкам около 2-2,5 млрд. долл. США в год.

В полной мере это касается и Черного моря – например, из 104 км береговой линии г. Сочи пляжи полностью отсутствуют или имеют недостаточную ширину на 56 км, и только на 48 км пляжи имеют ширину более 15 м. Упор в берегозащите сделан там на строительстве бетонных волнорезов и подсыпку гальки, которую море вымывает и её приходится регулярно добавлять.

Сложная обстановка также в Крыму (*сборники ежегодных научно-практических конференций Морского гидрофизического и института, Севастополь*) 6.

ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель – обоснование подхода к снижению береговой эрозии с использованием эффективных биопозитивных решений берегозащитных сооружений.

Задачи:

- рассмотреть основы процесса влияния берегозащиты на береговую эрозию. Поскольку главным фактором береговой эрозии (наиболее заметной для песчаного побережья) являются штормовые волны, то главной задачей берегозащитных мероприятий становится снижение высоты и энергии волны с тем, чтобы ослабить её воздействие на коренной пляж и берег, уменьшить вынос песка в море. При этом борьба с волнами уже на берегу (с помощью волноотбойных стенок, каменных набросок, опоясок, габионов и пр.) даёт результат лишь для территории, находящейся за этими сооружениями, а естественный пляж как основной элемент защиты берега не только остается незащищенным, но и наоборот подвергается усиленному размыву в результате волноотбойного эффекта таких ГТС. Поэтому необходимый результат для сохранения пляжа будет достигаться при условии выноса волногасящих ГТС в море, где они будут защищать пляж в так называемом заволноломном пространстве.

В то же время традиционные сплошные волноломы и волнорезы, как показывает мировой опыт (см. выше), зачастую создают не меньше проблем, чем решают в данном конкретном месте, прерывая естественный водообмен и течения, транспорт наносов. Серьезным сдерживающим фактором для их применения остаются очень высокая стоимость и длительные сроки установки, когда темпы разрушения берегов опережают темпы осуществления берегозащитного строительства. Более щадящий режим защиты пляжа обеспечивают проницаемые свайные волноломы, т.к. они сохраняют водообмен, не мешают течениям и переносу песка. Но и они в традиционном исполнении из камня, стали, бетона обходятся дорого, а сооружаются долго. При этом традиционные материалы подвержены коррозии и разрушаются в агрессивной морской среде.

-рассмотреть конструкцию модульного волнолома. В то же время современные технологии дают доступ к материалам, превосходящим традиционные аналоги по прочности и долговечности и создающим возможности для новых конструктивных решений. При этом такие новые материалы имеют преимущество еще и за счет их экологически-дружественных характеристик. Объединение этих параметров позволяет работать над созданием как отдельных ГТС, так и целых берегозащитных систем в виде биопозитивных искусственных рифов, причем с заданными эксплуатационными свойствами.

Одним из таких решений стала разработка конструкции модульного свайного волнолома в футеровке из композитных материалов, которая сможет защитить бетонное тело волнолома от агрессивной морской среды и разрушительного волнового воздействия. Для конкретного решения в качестве материала был выбран стеклобазальтопластик СБП, который существенно превосходит обычные стеклопластики по прочности и долговечности, более удобен в монтаже. Имея вес до 10 раз меньше стали и до 20 раз меньше бетона, СБП подсказал и более быструю и удобную технологию монтажа, которая в несколько раз опережает скорость сооружения традиционных волноломов и позволяет создавать из модулей любые конфигурации, оптимальные для решения задач по противодействию береговой эрозии в том или ином районе;

-представить результаты исследования предлагаемой конструкции. Конструкция модульного свайного волнолома в футеровке из композитных материалов, получившая название «Гребенка», была предварительно оценена специалистами ряда научных учреждений (Морской гидрофизический институт, Институт биологии южных морей, Институт природных систем в Севастополе, Балтийский федеральный институт им. Канта, Санкт-Петербургский политехнический институт им. Петра Великого), работниками организаций, профессионально занимающихся берегоукреплением. Опытная модель была исследована в специализированной лаборатории НИЦ «Морские берега» АО ЦНИИС, г. Сочи – разработчика основополагающих нормативных документов по берегозащитным ГТС. В частности, в апреле-июле 2019 г. было проведено два цикла многоступенчатых лотковых испытаний с целью определения волногасящих показателей волнолома «Гребенка» при различных условиях волнового воздействия на разных глубинах. В ходе них подбирались оптимальная конструкция нескольких типов волнолома (донного, плавучего, комбинированного). Были получены результаты, подтверждающие высокую эффективность ГТС «Гребенка». Это позволило перейти к полномасштабным полевым испытаниям «Гребенки», о чем предполагается рассказать в последующих статьях.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

В ситуации, когда традиционные сооружения не справляются, имеется объективная потребность в новых решениях по берегозащите, их появление – вопрос времени при правильном выборе концепции и подборе подходящих для этого материалов. Наибольший эффект может дать сочетание традиционных конструктивных подходов, учитывающих длительный как положительный, так и отрицательный опыт защиты берегов от размыва, и новых биопозитивных технологий/материалов. Один из вариантов такого нового решения – модульный мобильный волнолом «Гребенка» с применением экологически дружественных композитных материалов.

Концепция и техническое воплощение «Гребенки» появились в ходе проработки конкретной локальной задачи – быстро и эффективно остановить размыв волнами участка берега, при этом сохранить внешний вид и рекреационную ценность как самого этого участка (не допустить его превращения в строительную площадку с длительными бетонными работами), так и акватории перед ним (чтобы из воды не торчали бетонные массивы, уродующие пейзаж). Характеристики участка – глубины до 10-15 метров на расстоянии 50-70 метров от берега, практически отсутствует надводный пляж и есть остатки подводного пляжа, волны преимущественно «лобового» направления, т.е. перпендикулярно к берегу, высотой в среднем 2-4 метра, в сильные штормы до 6-7 метров (хотя возможные крайне редкие показатели до 10 метров). Традиционные сооружения эту задачу не решают. Размещение на берегу габионов, каменной наброски, отмостки и пр. не даст эффекта против высоких волн, приведет к разрушению остатков подводного пляжа перед ними, а сами эти сооружения проработают недолго (западные исследователи оценивают срок службы габионов в 1-3 года) [7]. Немного дольше простоит забетонированная в стенку кромка берега, а её усиленный волноотбойный эффект еще быстрее будет разрушать остатки подводного пляжа,

который пока хоть как-то гасит подводную часть волны на подходе к берегу. Волнорезы-буны ничего не дадут для накопления пляжа (вдольберегового переноса песка здесь нет), а против лобовых волн они бесполезны, т.к. не относятся к волногасящим сооружениям, и в итоге только испортят внешний вид (СП 32-103-97 «Проектирование морских берегозащитных сооружений, СП 277.1325800.2016 «Сооружения морские берегозащитные. Правила проектирования») [8], [9].

Местные специалисты предложили строительство бетонных подводных волноломов в двух вариантах – погруженном (но тогда вся наиболее разрушительная верхняя часть волны будет свободно проходить до берега и бить в него) или выступающим из воды на 1 метр (но это портит внешний вид, и главное – тоже лишь незначительно ослабит верхнюю часть волны, учитывая указанные выше волновые параметры). А затраты на бетонные волноломы при таких глубинах будут очень велики. При этом сплошная стена волноломов прервет водообмен и создаст «мертвую» зону в заволноломном пространстве у берега, что крайне негативно скажется на зажатых в необновляемой воде живых организмах. В попытке хоть каким-то образом обеспечить ограниченный водообмен предлагалось установить сплошные волноломы с промежутками между ними – но тогда существенно снижается общий волногасящий эффект, штормовые волны будут через эти проемы без препятствий проникать к берегу и разрушать его.

Негативное воздействие для экологии могли бы снять свайные проницаемые волноломы, но на таких глубинах их сооружение сложно и тоже очень затратно (СП 32-103-97 «Проектирование морских берегозащитных сооружений») [10]. Различные варианты плавучих волноломов малоэффективны, поскольку верхнюю часть волны гасят очень слабо, а подводную часть вообще не затрагивают. Следовательно, нужно было другое решение, которое снимало бы все вопросы.

Параллельно возник вопрос и о материалах. Традиционные имеют свои ограничения, что сказывается и на самом сооружении. Так сталь в морской воде быстро корродирует и в итоге разрушается. Бетон и железобетон нужны коррозионностойкие, но и они тоже не вечны, а работы с ними в море обходятся дорого и занимают много времени. Камни нужного размера далеко не всегда есть в наличии (например, в прошлом году на Бахрейне застопорилась масштабная программа укрепления намывных в море территорий, т.к. закончились местные валуны, и пришлось возить их из соседних стран, на это уже не хватило денег. В одном из «свежих» проектов в Калининграде собираются возить камни из Норвегии). Дерево не годится для применения в теплых морях, где его быстро съедают местные жучки.

Решение возникло на стыке разных отраслей. Специалисты, давно работающие с композитами, предложили материал, решающий все упомянутые выше задачи – стеклобазальтопластик СБП. Это передовой материал, выпускаемый только в России по эксклюзивной технологии. Прочность изделий из него выше рядовой стали и сопоставима с конструкционными марками (на растяжение и на изгиб – до 500 Мпа) (ГОСТ Р 55068-2012) [11], при этом СБП – упругий материал, поэтому знакопеременные нагрузки (в т.ч. сейсмические) он держит лучше жесткой и тяжелой стали и бетона (трубопроводы марки СБПТ разрешены для работы в сейсмоопасных зонах до 9 баллов) (Заключение ЦНИИСК им. Кучеренко от 03.06.2016) [12]. Он не боится перепадов температур (используется от минус 269°С до +170°С). Достаточно стоек к истиранию во взвешенной морской воде, хорошо держит механические нагрузки (на военных полигонах его живучесть проверялась проездом бронетанковой техники весом 47 тонн). Что еще более важно для работы в агрессивной морской среде – он не подвержен коррозии и может служить в ней столетиями. И при всем этом – это биопозитивный продукт – трубы СБПТ применяются для питьевого водоснабжения, не выделяют в морскую или воздушную среду никаких вредных элементов.

СБП очень удобен в конструкционном плане – он поддается обработке в нужные формы, весит в 4-8 раз меньше стальных аналогов, до 20 раз меньше бетона, монтаж конструкций из него ведется просто и быстро, зачастую вообще без грузоподъемного оборудования.

Фактически характеристики материала подсказали и конструкцию нужного сооружения (отображена на рисунке 1) – мобильный модульный быстросборный волнолом в композитном СБП футляре, который заполняется бетоном (для обеспечения веса и устойчивости к сдвигу и опрокидыванию при штормах) прямо на месте применения, легко и быстро устанавливается в море, также просто может быть переставлен, извлечен. Из модулей «Гребенки» может быть составлено берегозащитное сооружение любой конфигурации и протяженности в широком диапазоне глубин – от 2 до 24 метров. По сути это традиционный свайный волнолом, но с надежной защитой бетонного

тела композитным футляром от ударов волн и агрессивного воздействия морской среды и с возможностью оперативной установки и перемещения в сжатые сроки.

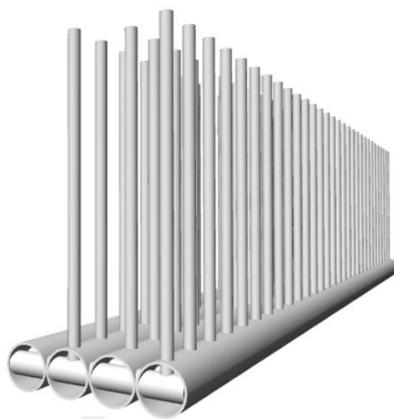


Рис.1. Конструкция модульного быстросборного волнолома

Будучи проницаемым свайным сооружением «Гребенка» гасит энергию и высоту штормовых волн и не дает им уносить песок от берега, но – в отличие от традиционных камнебетонных волноломов – не прерывает естественные течения, не мешает свободному водообмену и не создает «мертвых» зон для морской фауны и флоры. Для её установки нет необходимости вырывать «постель»-фундамент на дне, модуль занимает очень малую площадь, поэтому при размещении «Гребенок» в море не наносится вред бентосу или нересту рыб.

КОНСТРУКЦИЯ

Указанные выше достоинства «Гребенки» объясняются как использованным материалом, так и особенностями конструкции. Возможны несколько вариантов волноломов «Гребенка» - донный, плавучий и комбинированный (*Патент РФ 187014, Патент РФ 189520, Патент РФ 189521*) [13], [14], [15].

Конструкция донного модуля (устанавливается на дне) (*Патент РФ 187014*) [13] представлена на рисунке 2 и состоит из:

- базы-решетки (несколько параллельных рядов основных труб большого диаметра, соединенных между собой поперечными трубами меньшего диаметра – образуют решетку, при этом поперечные трубы меньшего диаметра проходят через тело основных труб); база устанавливается на дно. Определенная гибкость базы позволяет устанавливать конструкцию на участках дна как горизонтальных, так и с уклоном. Закрываемая конструкцией (данные на один модуль) ширина по фронту волны составляет до 10-12 метров, по площади участка дна до 100-150 квадратных метров (количество рядов труб в базе может варьироваться).

- вертикально установленных труб-свай малого диаметра (гребенка), которые с определенным промежутком вставляются в основные трубы базы. Высота свай (возможна до 24 метров), плотность установки и возможная ступенчатость гребенки определяется конкретным местом размещения для решения задачи по максимально эффективному разрушению кинетической энергии волн по всей их высоте.

- материал – стеклобазальтопластик, имеющий повышенную прочность и долговечность по сравнению с традиционными материалами, пластиками и композитами из других видов сырья.

В качестве основных труб базы используются трубы диаметром 0,3 м – 2 м, в качестве поперечных труб – диаметром 0,2-0,5 м, в качестве гребенки – диаметром 0,1-0,5 м. С учётом конкретных условий могут применяться другие диаметры – до 4 м. Частота установки вертикальных труб и их высота также определяется местными условиями.

Вес конструкции может быть 20-200 тонн и более.



Рис.2. Конструкция донного модуля

Способ сборки и установки:

- конструкция сборная, собирается на берегу или на судне, ставится в море;
- конструкция мобильна (может устанавливаться в любом месте и перемещаться, устанавливаться в различных конфигурациях и под любым углом к береговой линии);
- вертикальные трубы гребенки после установки фиксируются в основных трубах путём заливки бетона в трубы базы и в нижнюю часть труб гребенки (бетон при этом также является утяжелителем для предотвращения опрокидывания конструкции при шторме и ее сдвига после установки). Заливка бетона может осуществляться как на берегу, так и с плавсредства. После этого конструкция становится неразъемной.

«Гребенка» в варианте плавучего волногасителя (Патент РФ 189520) [14] устанавливается свайной гребенкой вниз и путём придания заданной плавучести размещается на необходимой глубине, позволяющей наиболее эффективно гасить кинетическую энергию волн на всю длину свай (до 12 метров). В этом случае необходима фиксация блоков «гребенки» между собой для охвата максимально широкого фронта и их крепление к заданным участкам дна с помощью якорей. Однако следует отметить, что волногасящая способность плавучей «Гребенки» ниже, чем донного варианта.

Вариант комбинированного волногасителя (Патент РФ 189521) [15], представленный на рисунке 3, в составе соединенной донной и плавучей «Гребенки» (сваи плавучей части ходят как поршень внутри свай донной части) позволяет гасить волны на высоту от дна до 24 метров. В комбинированной конструкции плавучая часть также будет подниматься вместе с волной под поверхностью, не выступая из воды.



Рис.3. Конструкция комбинированного волногасителя – сборка

Вариант комбинированной «Гребенки» позволяет её непрерывную эксплуатацию в морях и водоёмах, покрывающихся льдом зимой, без извлечения или демонтажа ГТС (нужно обеспечить плавучей части возможность уходить в сваи донной части ниже глубины ледового промерзания).

Конструкция «Гребенки» по сравнению с традиционными аналогами обеспечивает значительное повышение долговечности в результате стойкости композитов в морской воде, снижение материалоемкости и стоимости сооружения, упрощает, ускоряет и удешевляет монтаж, при этом повышается волногасящая способность за счёт более эффективного разрушения кинетической энергии волн благодаря гибкости и упругости композита. Такая проницаемая конструкция позволяет сохранить водообмен между открытым морем и отгороженной акваторией, создает прибежище морским организмам и позволяет увеличить биоразнообразие акватории.

Достигается ощутимый экономический эффект – конструкция менее материалоемкая и затратная, чем традиционные решения, для ее установки нет необходимости размещать строительный участок на берегу в зоне работ. Период сборки конструкции или комплекса защитного берегового сооружения значительно меньше, чем для бетонных, каменных и стальных аналогов. Всё это снижает инвестиционные расходы и ускоряет решение задачи по берегозащите выделенного участка побережья. Срок службы композитной конструкции в разы более длительный чем для традиционных материалов, она не требует обслуживания и ремонтов, что позволяет снизить также и приведенные затраты за период ее эксплуатации.

Стоимостные показатели волнолома «Гребенка» зависят от параметров сооружения, необходимого для установки в том или ином районе с учётом глубины, высоты и силы волн, ширины защищаемой зоны побережья. Но сравнения с традиционными каменными/бетонными волноломами, применяемыми в настоящее время, в т.ч. на Балтике и на Черном море, показывает, что волнолом «Гребенка» обойдется заказчику до 2-2,5 раз дешевле, чем упомянутые традиционные аналоги. А скорость его модульной установки многократно выше, чем для традиционных сооружений (несколько дней вместо нескольких месяцев).

ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ «ГРЕБЕНКИ»

Для проверки показателей волногасящей эффективности «Гребенки» были проведены несколько циклов лотковых гидрофизических исследований в НИЦ «Морские берега» АО «Научно-исследовательский институт транспортного строительства» (АО ЦНИИС) [16], [17].

При этом отработывались различные варианты проницаемости свайной конструкции, что позволило определить оптимальное расположение свай и плотность их установки. Серии испытаний проведены на высоту волны до 2-3 метров и до 5-6 метров, глубину установки до 5 метров и до 10 метров. В ходе испытаний был подтвержден следующий эффект «Гребенки», достигнутый в вариантах с максимально эффективной формулой проницаемости, что отражено в Отчетах и Заключение НИЦ «Морские берега» по итогам испытаний:

- коэффициент волногашения составил $k_{вг} = 0,89$;
- высота волн за сооружением снижается до 4 раз;
- коэффициент прохождения волн $k_{п} = 0,25$;
- коэффициент отражения составил $k_{ref} = 0,2$;
- заплесков и переливов через сооружение не зафиксировано.

По результатам гидрофизических исследований установлена высокая волногасящая эффективность «Гребенки» (эффект изображен на рисунке 4) и практическое отсутствие волноотбойного эффекта, заплесков и переливов, которые могли бы привести к волновым нагонам в заволноломном пространстве и выносу пляжевого материала, как это происходит на сплошных каменных/бетонных волноломах.



Рис.4. Волногасящая эффективность «Гребенки» при лотковых испытаниях

Исследования в НИЦ «Морские берега» сосредоточились на волногасящей способности «Гребенки» при условии обеспечения её устойчивости к опрокидыванию и сдвигу. По вопросу обеспечения устойчивости расчёт гравитационных параметров ведется согласно действующим СП по проектированию. Также применяются дополнительные конструкционные решения, исключающие отрыв ГТС от дна или его сдвиг (так центр тяжести с 90% веса распластан по дну).

По поводу высоты такого волнолома следует отметить, что также была исследована в НИЦ «Морские берега» комбинированная конструкция «Гребенки» в составе донной части, плотно посаженной на дно, и плавучей части, которая во взаимодействии с донной частью постоянно находится в приповерхностном слое, поднимаясь и опускаясь вместе с волной. И т.о. волнолом перехватывает и гасит волну по всей её высоте (в НИЦ «Морские берега» была исследована работа конструкции с возможностью подъема на высоту до 12 метров от дна). Возможно увеличение зоны действия Гребенки до 24 метров от дна, а при необходимости и более.

Для применения в реальном проекте на конкретном объекте нужно проводить физическое и/или математическое моделирование в привязке к конкретным условиям этого объекта (батиметрия, роза ветров, данные о штормовой активности, материале пляжа и пр.).

НОРМАТИВНАЯ БАЗА

На волнолом Гребенка и его разновидности (донный, плавучий, комбинированный) получены патенты РФ 187014, 189520, 189521 дата приоритета с 23.10.2018 комбинированный (*Патент РФ 187014, Патент РФ 189520, Патент РФ 189521*) [13], [14], [15], подана международная заявка. В настоящее время находится на патентовании еще одна – усовершенствованная модель комбинированной Гребенки.

Волнолом «Гребенка» - разновидность проницаемого берегозащитного сооружения, оно предусмотрено СП 277.1325800.2016 «Сооружения морские берегозащитные. Правила проектирования», п. 8.2.4 – это подводный волнолом свайный, в п.9.10.2 описан вариант со стеной из цилиндрических свай – приложение Е.2, п. 9.10.2. [18].

Подводный свайный волнолом типа «Гребенка» изготавливается из футляра из СБП с наполнением внутренних полостей бетоном для обеспечения устойчивости сооружения к опрокидыванию и сдвигу. По прочностным характеристикам такая конструкция сопоставима с традиционными камнебетонными и стальными сооружениями, но СБП не подвержен коррозии в морской среде. Использование композитных материалов в качестве силовой оболочки берегозащитных ГТС не противоречит СП 277.1325800.2016, т.к. композиты исключают химическое загрязнение, механическое разрушение или иное вредное воздействие на экологию морской среды, а список возможных к применению материалов указанные СП не лимитируют.

В волноломе «Гребенка» предусмотрена установка нескольких параллельных линий свай со смещением, перекрывающим прямой проход волны, количество рядов свай тоже не нормируется в упомянутом СП 277.1325800.2016.

Отсутствию необходимости в фундаменте лишь отличает Гребенку от основной линейки камнебетонных аналогов, но есть различные виды беспостельных свайных волноломов (*СП 32-103-97 «Проектирование морских берегозащитных сооружений»*) [19].

Согласно СП 32-103-97 и СП 277.1325800.2016 применение гидротехнических сооружений требует проведения испытаний методом физического гидравлического моделирования или математического моделирования. Других условий или ограничений не предусмотрено. По «Гребенке» проведена серия испытаний методом гидравлического моделирования в НИЦ «Морские берега» АО «Научно-исследовательский институт транспортного строительства» (АО ЦНИИС). Была подтверждена высокая эффективность волногашения, обеспечение свободного прохода воды и отсутствие волноотбойного эффекта, размывающего корень пляжа (*Отчёты АО ЦНИИС от 19.04.2019 и 12.07.2019*) [16], [17]. Т.о. не существует каких-либо нормативных документов, препятствующих применению «Гребенки».

Экологическая экспертиза в рамках проекта относится к компетенции заказчика. Учитывая, что конструкция Гребенка в отличие от традиционных сооружений не наносит никакого вреда окружающей среде, а материал, из которого она изготовлена, разрешен вплоть до питьевого водоснабжения, прохождение экологической экспертизы не представляет проблем.

ВЫВОДЫ

Следовательно, подтвержденные гидрофизическими испытаниями есть основания полагать, что конструкция модульного свайного волнолома «Гребенка» с применением биопозитивных композитных материалов может решать задачи гашения энергии и высоты волн, сохранения пляжа (Отчёты АО ЦНИИС от 19.04.2019 и 12.07.2019) [16], [17]. Использование «Гребенки» позволит избежать негативных последствий для экологии, проявляющихся в ходе применения морально устаревающих традиционных «hard structures».

С 2020 года в Калининградской области проводится практический эксперимент по изучению эффективности волноломов Гребенка для решения указанных задач. Исходя из предварительных итогов работы «Гребенок» на балтийском побережье можно отметить, что практические результаты в целом подтверждают выводы, сделанные на этапе расчетов и научных исследований в НИЦ «Морские берега», об эффективности такой конструкции волноломов (более подробно ход эксперимента и его результаты предполагается рассмотреть в последующих публикациях). А прочностные и коррозионностойкие характеристики материала «Гребенок» позволяют распространить этот опыт на другие моря, в том числе на Черное море.

ЛИТЕРАТУРА

1. The U.S. Climate Resilience Toolkit / U.S. Geological Survey [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://toolkit.climate.gov/topics/coastal-flood-risk/coastal-erosion>
2. The European Climate Adaptation Platform Climate-ADAPT / Groynes, breakwaters and artificial reefs // European Commission spotlight on coastal erosion / Press release from Environment DG [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/groynes-breakwaters-and-artificial-reefs>
3. Journal of Coastal Conservation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/11852> Journal of Coastal Conservation
4. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/groynes-breakwaters-and-artificial-reefs>
5. Лента новостей РИА Новости 11.12.2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20191211/>
6. Сборники ежегодных научно-практических конференций Морского гидрофизического и института, Севастополь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mhi-ras.ru/assets/files/tezisy_sea_coasts-2015.pdf
7. Wikipedia / Coastal erosion [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Coastal_erosion#cite_note-Dean-10
8. СП 32-103-97 «Проектирование морских берегозащитных сооружений» / дата введения 1998-01-01; п. 7.10.7 / Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200030723>
9. СП 277.1325800.2016 «Сооружения морские берегозащитные. Правила проектирования» / дата введения 2017-06-17; п. 3.16, п. 9.9.1 / Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456055940>
10. СП 32-103-97 «Проектирование морских берегозащитных сооружений» / дата введения 1998-01-01; п.7.12.2, п.8.5.1
11. ГОСТ Р 55068-2012. Национальный стандарт Российской Федерации «Трубы и детали трубопроводов из композитных материалов на основе эпоксидных связующих, армированных стекло- и базальтоволокнами. Технические условия» / дата введения 2014-01-01 / - стр. 21-22.
12. Заключение ЦНИИСК им. Кучеренко от 03.06.2016 / <http://tsniisk.ru/>
13. Волногаситель: пат. 187014 Рос. Федерация: МПК E02B 3/06(2006.01); заявитель и патентообладатель Ефремова Марина Владимировна. – № 2018137512, 2018.10.23; заявл. 23.10.18; опубл. 13.02.19
14. Волногаситель: пат. 189520 Рос. Федерация: МПК E02B 3/06(2006.01); заявитель и патентообладатель Ефремова Марина Владимировна. – 2018141318, 2018.11.23; заявл. 23.11.18; опубл. 24.05.19

15. Комбинированный волногаситель: пат. 189521 Рос. Федерация: МПК E02B 3/06(2006.01); заявитель и патентообладатель Ефремова Марина Владимировна. – 2018144053, 2018.12.12; заявл. 12.12.18; опубл. 24.05.19
16. Отчёт НИЦ «Морские берега» АО «Научно-исследовательский институт транспортного строительства» (АО ЦНИИС) от 19.04.2019 / <https://tsniis.com/>
17. Отчёт НИЦ «Морские берега» АО «Научно-исследовательский институт транспортного строительства» (АО ЦНИИС) от 12.07.2019 / <https://tsniis.com/>
18. СП 277.1325800.2016 «Сооружения морские берегозащитные. Правила проектирования» / дата введения 2017-06-17; п. 8.2.4, приложение Е2, п. 9.10.2
19. СП 32-103-97 «Проектирование морских берегозащитных сооружений» / дата введения 1998-01-01; п. 7.12, п.

APPROACH TO REDUCING SHORE EROSION BASED ON APPLICATION OF COMPOSITE PILE BREAKWATER “COMB”

Bass O.V.¹, Vasutkin E.S.², Efremov B.I.³

¹ Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad

²Ltd «Composite Technologies and Equipment», Moscow

³Ltd «ТН «Basalt pipes», Moscow Moscow

Annotation. The article stresses actual importance of protection against coastal erosion almost all over the world, gives short overview of hydraulic structures traditionally used to combat erosion. The problems arising during the operation of such hydraulic structures, the restrictions imposed on them in various countries, are noted, which raises the question of the need to search for new solutions based on modern materials that surpass traditional analogues in strength and durability and create opportunities for new design solutions. One of such solutions is the modular pile breakwater “Comb” in the cover of composite materials, which protects the concrete body of the breakwater from the aggressive marine environment and destructive wave impact. “Comb” provides fast and convenient installation technology, which is several times faster than the speed of construction of traditional breakwaters and allows creating from modules any configuration that is optimal for solving problems of counteracting coastal erosion in a particular area. The design was investigated during several cycles of flume tests in one of the leading Russian specialized laboratories; results were obtained confirming the high efficiency of the Comb structure. This allowed the transition to full-scale field tests of the breakwater.

Keywords: coastal erosion, pile breakwater, modular structure, glass-basalt plastic, Comb

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОДАЧИ И СЖИГАНИЯ ГАЗОВОГО ТОПЛИВА В УТИЛИЗАЦИОННЫХ УСТАНОВКАХ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Егоров С.А.

Институт «Академия строительства и архитектуры», ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, 295943, г. Симферополь, ул. Киевская, 181, e-mail: ser2093@rambler.ru

Аннотация. В работе рассмотрен способ получения жидкого топлива при переработке полимерных отходов в установках периодической загрузки при организации сжигания газового топлива в теплогенерирующих установках малой мощности путем совершенствования процесса пиролиза и охлаждения до конденсации паров, как одно из направлений решения проблемы ресурсосберегающих технологий.

Ключевые слова: пиролиз, полимерные отходы, тепловые процессы, конденсация.

ВВЕДЕНИЕ

Мировое энергопотребление, в ближайшие полвека, будет уменьшаться примерно на 40%. Это связано с увеличением доли энергосберегающих технологий и повышения культуры энергетического и ресурсного потребления. Меняется и структура энергопотребления, постепенно будут отказываться от нефти, доля потребления газа также значительно уменьшится.

Поскольку биомасса является основным источником энергии на планете, она образуется из диоксида углерода и воды, при фотосинтезе, с выделением кислорода. В результате содержание углекислого газа в атмосфере не меняется. В связи с этим, биомасса имеет ряд достоинств, как топливо. Использование биомассы для получения энергии более безопасно с точки зрения экологии, чем, к примеру, угля в связи с низким содержанием серы.

АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ И МЕТОДОВ

Автором была предложена конструкция установки и метод для переработки полимерных отходов с комбинированным получением жидкого топлива, высокопотенциальной тепловой энергии и (или) электрической энергии.

Предложенная конструкция, схема которой приведена на рисунке 1, относится к области использования отходов в качестве энергетических и материальных ресурсов, в частности – для пиролиза, и может быть использована для получения топлива, тепловой и электрической энергии при утилизации полимерных отходов путем пиролиза и последующего охлаждения и конденсации генераторного газа до жидкого состояния полученного топлива [1-3].

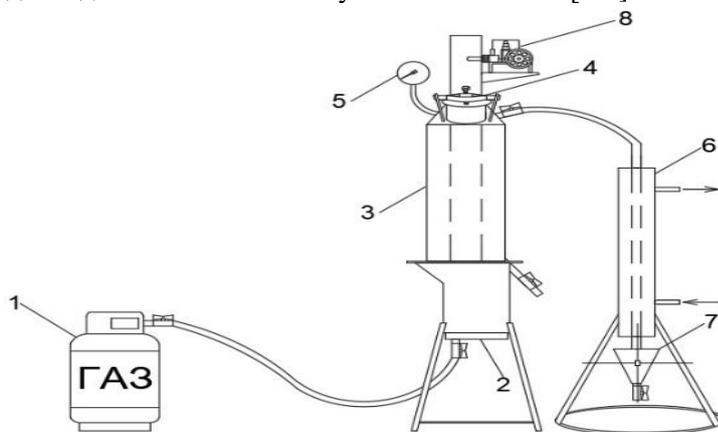


Рис. 1. Конструкция пиролизной установки: 1 - Газовый баллон; 2 – Газовая горелка; 3 – Емкость для вторичного сырья; 4 – Отверстие для загрузки пластика; 5 – Манометр; 6 – Теплообменник; 7 – Накопитель для топливного конденсата.

Аэродинамические исследования процесса газогенерации выполнены в лаборатории по теплоэнергетике академии с использованием образцов известных мировых фирм, по договорам о сотрудничестве с академией строительства и архитектуры. Специально был создан экспериментальный стенд для тепловых испытаний, в основу которого положено установка предложенного газогенератора (рис. 1). Данная установка позволяет измерять температуру рабочего процесса, количество топлива полученное на выходе, а также время для переработки пластика (измерения проводились с помощью секундомера) и давление с помощью манометра. Температуру в камере сгорания пластика в установке, а также температуру на охладителе фиксировались с помощью пирометра и термопары. Количество потраченного газа фиксировалось с помощью весов предварительно взвесив баллон до и после эксперимента. Вес пластика подаваемый в камеру сгорания фиксировался с помощью электронных весов. В верхней части установки был установлен теплообменник, с помощью которого происходил нагрев воды. Температура воды фиксировалась на входе и на выходе из теплообменника, с помощью датчиков температуры [4-8].

ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью работы является совершенствование газодинамических процессов подачи и сжигания газового топлива в установках малой мощности с использованием возобновляемых источников энергии, как одно из направлений решения проблемы энерго-и ресурсосберегающих технологий, в элементах которой получается высоко потенциальной теплоноситель, что позволяет существенно повысить эффективность использования топливно – энергетических ресурсов.

Задача решается за счет того, что в процессе утилизации полимерных отходов происходит их нагрев и в результате пиролиза получается газ, который из камеры сгорания попадает в теплообменник. В теплообменнике полученный газ охлаждается до полной конденсации. Полученный конденсат является топливом по химическому составу аналогичного низкосортным сортам мазута. При этом, тепло, полученное при конденсации, полученное в результате пиролиза газа и тепло от дымовых газов можно использовать как дополнительный источник для системы отопления.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для достижения поставленной цели была проведена серия экспериментальных исследований. Исследования выполнялись при следующих условиях:

- температура окружающей среды $t_{cp}=22^{\circ}C$;
- давление окружающей среды $P_{атм}=101325$ Па;
- начальная температура пластика $t_{п1}=22^{\circ}C$;

В качестве варьируемых параметров приняты:

- количество загрузки пластика (X_1) кг/с;
- количество газа используемое для переработки пластика, (X_2) кг/час.

Планирование и осуществление эксперимента проводилось на основании анализа результатов, полученных в работах [8, 9]. Для проведения эксперимента был использован ортогональный план второго порядка с дополнительными тремя опытами в центре плана, который приведён в таблице 1.

Таблица 1.
Уровни варьирования принятых параметров

Уровни факторов	Факторы	
	X_1 , кг	X_2 , кг
0 Основной (нулевой)	1,44	1,32
-1 Нижний	1,2	0,64
+1 Верхний	1,68	2
Интервал варьирования	0,24	0,68

Согласно [1] при числе факторов $k=2$ и $n_0 = 3$ величина звездного плеча составляет $\alpha = 1,148 \approx 1,15$, поэтому матрица планирования выглядит (таблица 2) следующим образом:

Таблица 2.
Ортогональный план второго порядка для двух факторов и с тремя опытами в центре плана

	№ опыта	Факторы (кодированные значения)		Факторы (натуральные значения)		Отклик $Y_j, ^\circ\text{C}$
		X_1	X_2	$X_1, \text{кг}$	$X_2, \text{кг/час}$	
Ядро плана	1	-1	-1	1,2	0,64	33,5
	2	1	-1	1,68	0,64	49
	3	-1	1	1,2	2	59
	4	1	1	1,68	2	62
Звездные точки	5	$\alpha = +1,15$	0	0,22	1,32	75
	6	$\alpha = -1,15$	0	0,18	1,32	82
	7	0	$\alpha = +1,15$	1,44	0,3	77
	8	0	$\alpha = -1,15$	1,44	0,1	70
Центр плана	9	0	0	1,44	1,32	62
	10	0	0	1,44	1,32	51

На основании обработки данных эксперимента получена регрессионная зависимость выработки жидкого топлива от количества загрузки исходного пластика при изменении объема подаваемого газа для процесса пиролиза:

$$Y = 0,3685 \cdot X_1 + 1,6416 \cdot X_2 - 0,5681 \cdot X_1^2 X_2^2 + 1,0632 \cdot X_1^2 + 0,419 \cdot X_2^2 - 0,68486$$

Анализ полученного уравнения регрессии выполнен в виде графических зависимостей объема получаемого жидкого топлива в процессе пиролиза при изменении массы исходного пластика и объема подаваемого газа, рисунок 2 и 3.

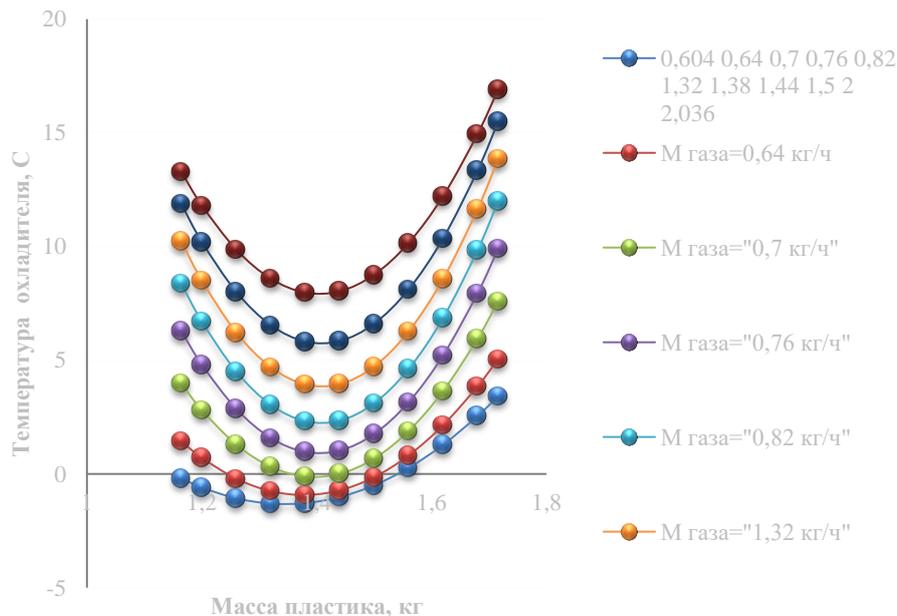


Рис. 2. Графики зависимости количества получаемого жидкого топлива от массы перерабатываемого пластика при различных расходах газа на горение и температуре охлаждения

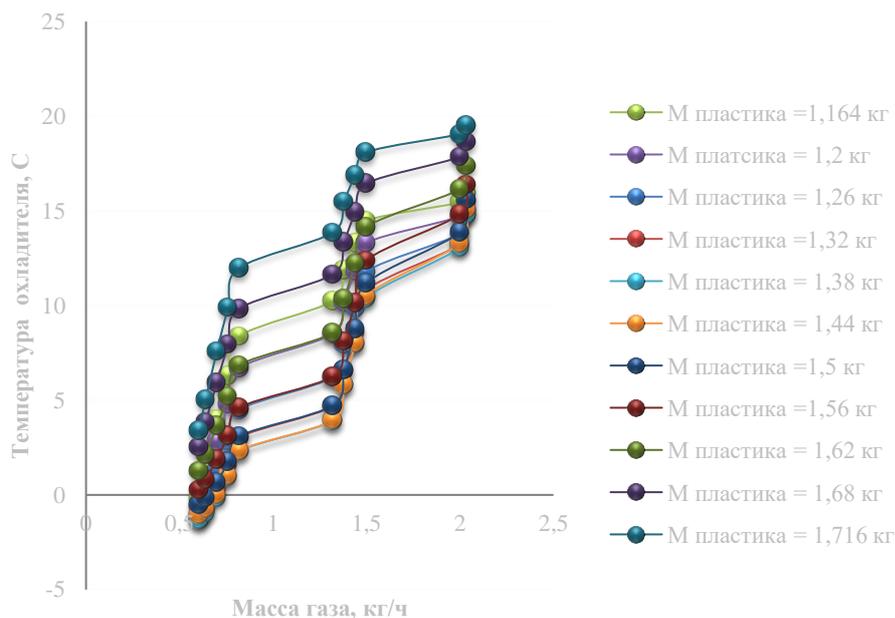


Рис. 3. Графики зависимости количества получаемого жидкого топлива от массы сжигаемого газа при варьировании массой перерабатываемого пластика и температуре охлаждения

ВЫВОДЫ

1. Разработана конструкция комбинированной автономной теплогенерирующей установки, которая относится к области использования вторичных энергетических и материальных ресурсов, в частности – установок для пиролиза и может быть использована для получения топлива, тепловой и электрической энергии при утилизации пластиковых бытовых отходов путем пиролиза пластмассы и последующего охлаждения полученного таким образом генераторного газа.

2. Впервые экспериментально выявлена зависимость изменения выработки жидкого топлива при влиянии температуры и давления в аппарате.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверкова, О.А. Математическое моделирование процессов в системах аспирации: учеб. Пособие [Текст] / О.А. Аверкова, К.И. Логачев. – Белгород: БГТУ, 2007. – 271 с.
2. Мелькумов, В.Н. Математическое моделирование воздушных потоков в помещениях больших объемов [Текст] / В.Н. Мелькумов, А.В. Лобода, С.В. Чуйкин // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура, 2014. – № 2. – С. 11-18.
3. Wagh, P. Optimization of a Shell and Tube Condenser using Numerical Method / P. Wagh, M.U. Pople // Int. Journal of Engineering Research and Applications, 2015. – Vol. 7. – P. 9-15.
4. Зайцев, О.Н. Интенсификация процессов взаимодействия вращательных газовых потоков в эргосберегающих технологиях теплоэнергетики: диссертация [Текст]: дис... док-ра техн. Наук: 05.14.06 / Зайцев Олег Николаевич. – Одесса, 2004. – 330 с.
5. Зайцев, О.Н. Конусно-спиральный рекуператор теплоты отходящих дымовых газов бытовых котлов [Текст] / О.Н. Зайцев, И.П. Ангелюк, Н.А. Степанцова // Строительство и техногенная безопасность, 2018. – №13(65). – С. 159-161.
6. Гримитлин, А.М. Математическое моделирование в проектировании систем вентиляции и кондиционирования [Текст] / А.М. Гримитлин, Т.А. Дацюк, Д.М. Денисихина – М.: АВОК СевероЗапад, 2013. – 192 с.

7. Zaycev, O.N. Experimental study of the aerodynamic resistance of a conical-spiral heat exchanger of the outgoing flue gases / O.N. Zaycev, I.P. Angeluck, S.S. Toporen // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 2019. – №698 – 055033.

8. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента: Учеб. Пособие [Текст] / Н.А. Спиринов, В.В. Лавров, Л.А. Зайнуллин, А.Р. Бондин, А.А. Бурыкин; Под общ. Ред. Н.А. Спирина. – Екатеринбург: ООО «УИИЦ», 2015. – 290 с.

9. Зимонт, В.Л. Исследование турбулентного течения на начальном участке цилиндрического канала с острыми кромками [Текст] / В.Л. Зимонт, В.Е. Козлов, А.А. Прасковский // Ученые записки ЦАГИ, 1981. – №1 Том 12. – С. 145-152.

IMPROVEMENT OF GASDYNAMIC PROCESSES OF GAS FUEL SUPPLY AND COMBUSTION IN LOW CAPACITY RECOVERY PLANTS

Egorov S.A.

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea

Annotation. The paper considers a method for obtaining liquid fuel during the processing of polymer waste in periodic loading plants when organizing the combustion of gas fuel in low-power heat generating plants by improving the pyrolysis process and cooling to vapor condensation, as one of the ways to solve the problem of resource-saving technologies.

Keywords: pyrolysis, polymer waste, thermal processes, condensation.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ОТРАЖЕНИЯ ВОЛН ОТ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СООРУЖЕНИЯ СКВОЗНОГО ТИПА С ПОДПРИЧАЛЬНЫМ ОТКОСОМ

Зуев Н.Д.¹, Шунько А.С.², Шунько Н.В.³

¹ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), Москва, Ярославское шоссе, 26, e-mail: nd43zuev@yandex.ru

²ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), Москва, Ярославское шоссе, 26, e-mail: andreji.shunk@rambler.ru

³ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), Москва, Ярославское шоссе, 26, e-mail: natshunko@rambler.ru

Аннотация: В работе представлены результаты экспериментальных исследований, проведенные на основе физического моделирования с применением новейшей измерительной аппаратуры и лабораторного оборудования фирмы Wallingford (Великобритания). Нагрузки от силового воздействия ветровых волн являются определяющими при выборе типов и конструктивных особенностей морских сооружений, проектируемых с учетом природно-климатических условий каждого конкретного района строительства. По этой причине отсутствие точных методов расчета волновых нагрузок на морские гидротехнические сооружения, не позволяет обеспечить их надежность в процессе проектирования и эксплуатации. Цель представленных экспериментальных исследований состоит в уточнении и внесении дополнений в раздел СП 38.13330.2018 [1] «Элементы волн на огражденной акватории», посвященный определению значений коэффициента отражения волн у конструкций сквозных гидротехнических сооружений, при воздействии на них расчетного ветрового волнения. Данная тема в нормативном документе [1] рассмотрена недостаточно широко и развернуто. Но, в то же время, обладая информацией о точных значениях коэффициента отражения волн, можно обоснованно понижать высотную отметку гидротехнических сооружений и выполнять ряд конструктивных мероприятий, приводящих, в конечном итоге к удешевлению строительства с одновременным повышением его качества. Довольно часто применение сквозных конструкций рассматривается при проектировании свайных грузовых причальных сооружений с подпричальным откосом. Результаты данных научных исследований обеспечат реализацию возведения новейших проектов морских портов, терминалов и грузовых комплексов, возводимых в сложных природных условиях, в том числе и в суровых арктических широтах, в регионах с интенсивной добычей углеводородного сырья и сжиженного природного газа.

Ключевые слова: сооружение сквозного типа, подпричальный откос, коэффициент отражения волн, параметры волнения, волнограф, физическое моделирование.

ВВЕДЕНИЕ

Гидротехнические сооружения сквозного типа получили большое распространение в нашей стране. Примером сооружений сквозного типа являются нефтяные платформы и опоры эстакад сквозного типа для добычи углеводородов в незамерзающих морях при относительно больших глубинах ($d/\lambda \geq 0,5$, где d – глубина воды, а λ – длина волны), а также высокие свайные ростверки причальных сооружений, часто проектируемые в северных широтах.

В данной работе, рассматривается свайное причальное гидротехническое сооружение с подпричальным откосом. В инженерной практике покрытие подпричального откоса обычно, осуществляется послойной укладкой несортированным или сортированным камнем, а также, искусственными бетонными фигурными блоками, например: тетраподами или гексабитами (рисунок 1). Наиболее часто встречающийся уклон откосной конструкции составляет отношение: 1:1,5.



Рис. 1. Конструктивные формы бетонных фасонных блоков:
а – тетрапод; б – гексабит

В морской и речной гидротехнике, для решения целого ряда задач, необходимо владеть информацией о значениях коэффициента отражения волн, при их воздействии на набросное откосное сооружение, в зависимости, от шероховатости его верхнего защитного слоя. В СП 38.13330.2018 [1], в разделе «Элементы волн на огражденной акватории», данные, по наиболее часто встречающемуся в конструкциях уклону – отсутствуют. Поэтому, результаты исследования коэффициентов отражения волн от набросного откоса, с уклоном 1:1,5 (наиболее часто встречающимся в набросных конструкциях), в зависимости от различной шероховатости его поверхности и параметров волнения являются, в настоящее время, востребованными данными.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ; МАТЕРИАЛОВ, МЕТОДОВ

Экспериментальные исследования по данной теме, с применением современной измерительной аппаратуры проводились впервые в научной практике. Целью представленных экспериментальных исследований являлось уточнение и внесение дополнений в раздел СП 38.13330.2018 [1] «Элементы волн на огражденной акватории», посвященный определению значений коэффициента отражения волн у конструкций сквозных гидротехнических сооружений, при воздействии на них расчетного ветрового волнения. Все экспериментальные исследования проводились на основе метода физического моделирования. Исследования с применением метода физического моделирования являются неотъемлемой частью научного сопровождения всех проектируемых современных морских гидротехнических комплексов. Метод физического моделирования, применительно к портовым сооружениям, позволяет не только исследовать волновую картину, но и непосредственно изучать взаимодействие волн с проектируемыми гидротехническими сооружениями. Поскольку практически все, без исключения, гидротехнические сооружения являются уникальными, то их проектирование не может осуществляться без соответствующего научного сопровождения. В каждом конкретном случае решаются в первую очередь те вопросы, на которых нет ответов в действующих нормативных документах. Получить такие ответы возможно лишь на основании анализа результатов правильно поставленных экспериментальных исследований в лабораторных условиях. Результаты натурных исследований имеют безусловно большую ценность, но их проведение связано со значительными затратами и зависимостью от погодных условий. При этом, часто отсутствует возможность варьирования исходными параметрами. Лабораторные эксперименты лишены этих недостатков и поэтому являются предпочтительными.

При проведении исследований на основе физического моделирования, требуется последовательно решить следующие задачи:

- определить критерии подобия;
- определить состав экспериментов и технологию измерений;
- выбрать масштаб моделирования;
- изготовить физическую модель;
- выполнить пересчет модельных результатов на натуру, с оценкой погрешности измерений с учетом возможного масштабного эффекта.

Обеспечение подобия натурального объекта и его прототипа, при моделировании, требует выполнения геометрического, кинематического и динамического подобия, что обеспечивает возможность производить пересчет экспериментальных данных на натуру. Согласно теории подобия, модель будет соответствовать натурному аналогу по своему составу и происходящим процессам, при условии соблюдения трех условий: геометрического подобия; кинематического подобия; и динамического подобия. Линейный масштаб физической модели выбирается, прежде всего, исходя из размеров гидравлической установки и вспомогательного оборудования, в общем случае по имеющимся возможностям. Два других масштаба (динамический и кинематический) выбираются в зависимости от вида моделируемых процессов.

При моделировании взаимодействия волн с откосными сооружениями из наброски рваного камня и наброски из бетонных фигурных блоков основными действующими силами являются силы тяжести и инерции. В связи с этим, моделирование должно проводиться по критерию Фруда (Fr). Таким образом, поставленные в настоящей работе задачи, вполне могут решаться экспериментальным путем, поскольку результаты опытов, полученные в лабораторных условиях, без существенных погрешностей могут быть пересчитаны на натуру.

Физическое моделирование воздействия волн на причальное сооружение с подпричальным откосом проводилось в гидравлическом лотке НИУ МГСУ (рисунок 2). Волновой лоток представляет собой канал прямоугольного сечения, верхняя часть которого, открыта. Ширина лотка: 1,1 м; длина 30,0 м. Вблизи одной из торцевых стенок установлен волнопродуктор с собственным волногасителем, а вблизи другой – основной волногаситель, защищающий от набегающих волн. Щит волнопродуктора установлен в прямке, с целью обеспечения генерирования волн с относительно большой высотой при малой глубине воды в основной части лотка. Волногаситель волнопродуктора предназначен для гашения потока энергии волн, распространяющегося от щита волнопродуктора в тыловую часть лотка. Испытуемая модель располагается в середине лотка.

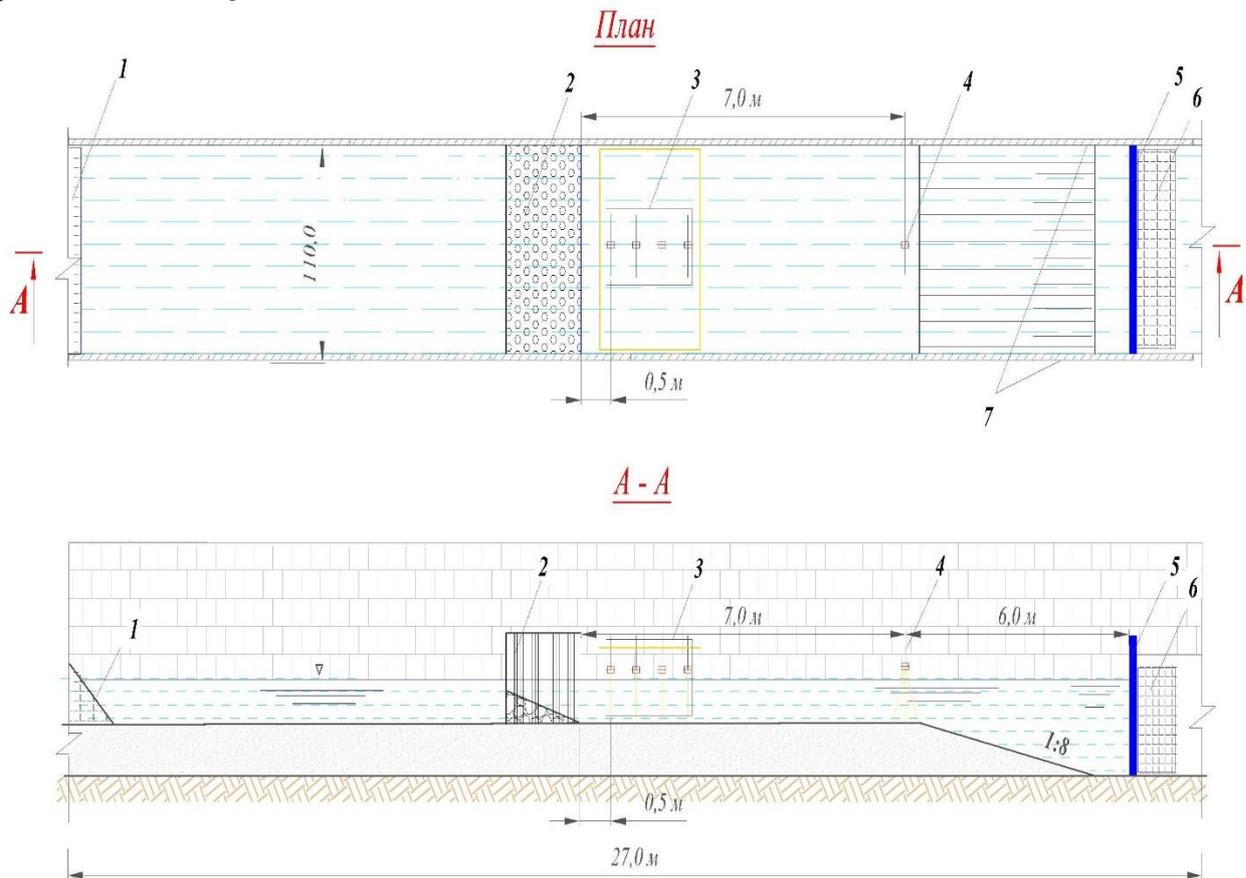


Рис. 2. Схематическое изображение экспериментов.

- 1 – волногаситель; 2 – модель сквозного сооружения причала с подпричальным откосом;
 3 – датчики-волнографы № В2-В5; 4 – датчик-волнограф № 1; 5 – волнопродуктор;
 6 – волногаситель; 7 – кафельные стенки волнового лотка

Для создания волн в данной работе применялся щитовой волнопродуктор, генерирующий регулярные волны. В процессе создания регулярных волн, обеспечивается постоянство частоты и амплитуды движения волновой поверхности, осуществляющегося посредством электромеханического привода. С целью гашения волн, применялись гасители реечного типа, в виде проволочной корзины с металлической стружкой, устанавливаемые за волнопродуктором и в противоположном конце лотка.

В экспериментальных исследованиях было использовано измерительное оборудование фирмы HR Wallingford (Великобритания). В опытах применялась автоматизированная система сбора и обработки экспериментальной информации в режиме реального времени, включающая: волнографы (резистивные измерители уровня взволнованной поверхности); электронный блок обработки данных на 8 каналов; пакет комплексных программ для сбора, анализа и визуализации данных экспериментов, с обработкой статистической информации, отображаемой на экране компьютера.

Тарировка волнографов проводилась в начале каждой серии экспериментальных исследований. Она проводилась на спокойной воде и состояла в установке волнографов на определенную глубину с выбранным количеством шагов, снятии с них показаний и расчете калибровочных коэффициентов с помощью специальной программы, входящей в комплект измерительной аппаратуры. Программы анализа в комплексе HR DAQ исходят из линейной зависимости между измеряемым параметром и выходным сигналом прибора [2-4]. Тарировочная программа применяет к данным два коэффициента и масштаб модели, что позволяет перевести их в приемлемый формат, который требуется для программы анализа. Для большинства приборов, зависимость сигнала на выходе от сигнала на входе, отличается от идеально линейной. Кроме того, приборы для измерения характеристик волн могут характеризоваться тарировочным коэффициентом, который изменяется с температурой или проводимостью, поэтому крайне важно регулярно производить калибровку всех приборов. Эта процедура осуществляется при помощи записи некоторого количества сигнальных напряжений на выходе (x) для различных модельных значений на входе (y). Программа тарировки, собирает эти N ($N > 3$) записей, вычисляет тарировочный коэффициент и точность приближения с помощью линейно-регрессионного анализа. В таблице 1 приведены результаты тарировки волновых датчиков, применяемых в исследованиях. Методика проведения исследований в работе – стандартная для подобного вида работ, полагающаяся на положениях теории подобия натурального и модельного объекта с применением критерия Фруда [5-7]. Средняя квадратичная погрешность измерения высоты волны в экспериментах, составляла не более $\pm 2\%$, а доверительный интервал – не менее 90%.

Таблица 1.
Таблица тарировки волнографов в экспериментах

№ волнографа п/п	Калибровочный коэффициент K , м/В	R^2 , %
1	0,0102411	0,9962
2	0,0123172	0,9930
3	0,0114235	0,9955
4	0,0121453	0,9961
5	0,0112011	0,9942

ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

В процессе проектирования конфигурации новых портовых комплексов, состоящих из гидротехнических сооружений различного типа, решается вопрос об оптимальном плановом положении оградительных сооружений и соответствующем расположении ворот порта с применением информации о розе ветров в каждом конкретном районе строительства. Для любого порта неблагоприятными являются несколько штормов. Поэтому, один из аспектов научного сопровождения предусматривает обязательное физическое моделирование акватории будущего порта с целью изучения изменения параметров дифрагированных волн по мере их распространения от ворот. Программы таких экспериментальных исследований должны предусматривать опыты с дифрагированными волнами от штормов различных направлений, представляющих наибольшую опасность для каждого из проектируемых портов. Основной задачей таких исследований является получение опытных значений коэффициентов дифракции у причальных сооружений проектируемого порта, а также в тех точках акватории, которые представляют наибольшую важность. Коэффициент дифракции характеризует степень изменения параметров волн по мере их удаления от ворот порта вглубь акватории. На основании анализа результатов таких исследований составляется паспорт порта, который отражает состояние взволнованной поверхности акватории в период действия расчетного шторма, а значит и степень защищенности от проникающего волнения.

Таким образом, в процессе экспериментальных исследований на физических моделях фиксируются параметры исходных волн на подходе к воротам проектируемого порта, а также параметры волн в тех точках акватории, которые представляют интерес для каждого конкретного проекта. Поставленная цель достигается тем, что в мелководных волновых бассейнах строится модель проектируемого порта с учетом топографии дна, плановых положений, размеров и конструкций оградительных сооружений, конфигурации подходного канала и типов конструкций всех гидротехнических сооружений на акватории. Учет конструктивных особенностей сооружений при этом играет важную роль. Так, например, от причальных сооружений в виде вертикальной стенки будет происходить полное отражение дифрагированных волн, а причалы свайных конструкций с подпричальными откосами, будут способствовать их интенсивному гашению. Следует отметить, что рекомендации основного нормативного документа [1] по расчету коэффициентов дифракции в проектируемых портах, не учитывают конструктивных особенностей гидротехнических сооружений на проектируемых акваториях, включая и конструкции оградительных сооружений. По этой причине они могут использоваться только на предварительных стадиях проектирования.

Таким образом, наиболее достоверная информация по данному вопросу может быть получена только на основании анализа результатов экспериментальных исследований, полученных на соответствующей пространственной модели с учетом всех, перечисленных выше, факторов.

На проведение крупномасштабного физического моделирования по изучению распространения ветрового волнения на акватории порта затрачиваются значительные средства и время, поэтому, в данной работе, предлагается провести предварительные экспериментальные исследования по определению ряда необходимых в инженерной практике расчетных параметров для проектирования портов с получением широкого спектра значений для их расширенного прикладного применения. Соответственно, будет обеспечена наибольшая точность в предварительных расчетах гидротехнических сооружений, даже без проведения обязательных экспериментальных исследований. В данной работе предлагается применение для подобных расчетов экспериментально определенные значения коэффициента отражения волн ($k_{ref,i}$), который входит в формулу (А.12) из Приложения А [1] для определения высоты дифрагированной волны на огражденной акватории с учетом отражения ее от сооружений и преград на акватории порта. Коэффициент отражения волн в инженерных расчетах принимается по таблице А.4 [1]. В данной таблице отсутствует наиболее часто применяемый в современных проектах набросных гидротехнических сооружений уклон отражающей поверхности 1:1,5. Таким образом, необходимо экспериментально получить значения коэффициента отражения волн для этого уклона на трех типах верхней защитной наброски подпричального откоса.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

Масштаб, в представленных экспериментальных исследованиях, был выбран наиболее возможно крупный: М 1:25. При проведении исследований в лабораторных условиях проектный камень нижнего слоя подпричального откоса, моделировался камнем, весом: от 1 г до 10 г. В качестве примера сквозного сооружения причала с подпричальным откосом, на рисунке 3 приведено подобное сооружение. Для укладки вышележащего слоя подпричального откоса применялся камень с весом: от 30 г до 60 г. В верхнем защитном слое конструкции модели применялись камень, гексабиты и тетраподы (поочередно) с массой 100 г. Значения коэффициентов отражения ($k_{ref,i}$) зависят от относительной величины пологости волны – λ/h_{dif} , относительной шероховатости – d_{cp}/h и не зависят от масштаба. Здесь λ , h_{dif} – длина и высота волны, d_{cp} – средний диаметр камня в слое подпричального откоса. Параметры волнения в исследованиях выбирались в диапазоне: высота волны (h) – от 0,03 м до 0,07 м; период волны (T) – от 0,5 с до 1,5 с.

Уклон откосной конструкции причального сооружения в опытах – 1:1,5. Глубина воды (H) в волновом лотке перед сооружением – 0,36 м. Относительная величина параметра (λ/h_{dif}) изменялась в диапазоне: от 10,0 до 64,0. Относительная шероховатость поверхности защитного слоя (d_{cp}/h) составляла значения: 0,68; 0,85.

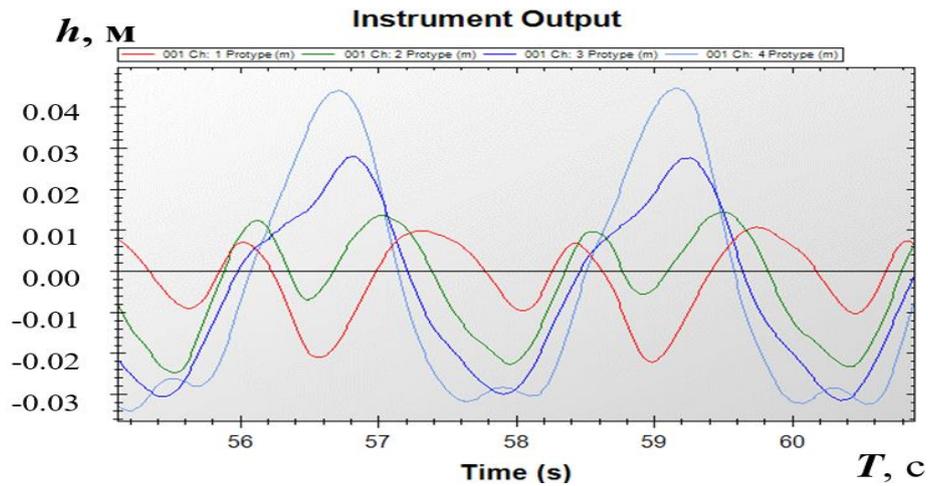


Рис. 6. Колебания волновой поверхности в экспериментах (показания волнографов В2-В5)



Рис. 7. Датчики-волнографы в рабочем положении

На основании анализа проведенных экспериментов, было определено, что небольшое препятствие на пути волн в виде свай причального сооружения не оказывает существенного влияния на движение волны, из-за относительно небольшого их диаметра. Основное взаимодействие волн и причального сооружения происходило на поверхности конструкции подпричального откоса. В экспериментах было проведено измерение коэффициентов отражения волн от различных защитных покрытий откоса причального сооружения.

Апробация работы программы измерения коэффициентов отражения волн, проведена на откосе с нулевой шероховатостью (гладкая поверхность) и уклоном 1:2. Данные нормативного документа [1] представлены в таблице 2 в сравнении с данными, полученными в экспериментальных исследованиях.

Таблица 2.

Экспериментальные значения коэффициента отражения волн от подпричального откоса с уклоном 1:2, в сравнении с данными норматива [1]

λ/h_{dif}	$d_{cp}/h = 0, i = 1:2$ $k_{ref,i}$ по СП 38 [1]	$d_{cp}/h = 0, i = 1:2$ $k_{ref,i}$ полученный в эксперименте
10	0,02	0,024
15	0,15	0,154
20	0,50	0,481
30	0,70	0,672
40	0,90	0,933

Значения коэффициентов отражения волн, автоматически рассчитывались по программе HR DAQ, с использованием преобразования Фурье, с выполнением задачи нахождения коэффициентов Фурье падающей и отраженной волны. Для примера, на рисунке 8 приведен скриншот с экрана монитора в процессе эксперимента, в случае, когда коэффициент отражения волны ($k_{ref,i}$) от наброски, представленной фигурными блоками – тетраподами, уложенными на откосную конструкцию подпричального откоса с уклоном 1:1,5 причального сооружения, равен значению 0,24.

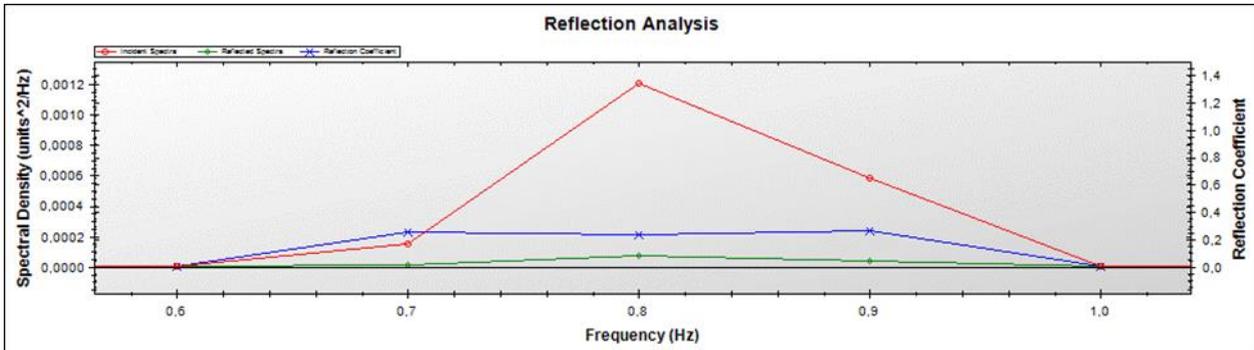


Рис. 8. Показания с экрана монитора при определении коэффициента отражения волн:
 красная линия – спектральная энергия падающей волны;
 зеленая линия – спектральная энергия отраженной волны;
 синяя линия – показания коэффициента отражения, распределенного по диапазону доступных частот

Экспериментальные значения коэффициентов отражения волн ($k_{ref,i}$) от подпричального откоса причального сооружения, приведены на рисунке 9 и в таблице 3.

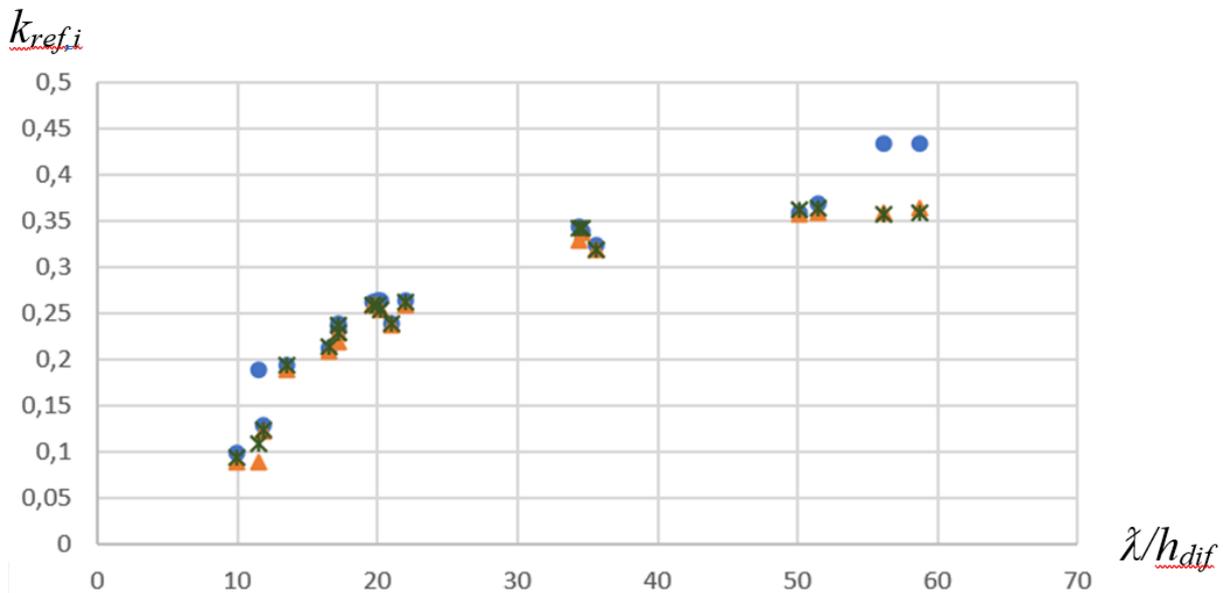


Рис. 9. Графическое изображение значений коэффициентов отражения волн, измеренных на подпричальном откосе с уклоном 1:1,5 и шероховатостью $d_{cp}/h = 0,68$ и $0,85$.
 Наполнитель верхнего слоя в защитной наброске подпричального откоса:
 ● - камень, ▲ - тетраподы, Ж – гексабиты

Таблица 3.
Экспериментальные значения коэффициента отражения волн от подпричального откоса с уклоном 1:1,5

λ/h_{dif}	$d_{cp}/h = 0,68$, камень	$d_{cp}/h = 0,85$, тетрапод	$d_{cp}/h = 0,85$, гексабит
10	0,099	0,090	0,094
11,4	0,190	0,089	0,110
11,8	0,130	0,123	0,125
13,5	0,195	0,189	0,194
16,4	0,212	0,209	0,214
17,1	0,233	0,219	0,230
17,2	0,240	0,229	0,238
19,7	0,262	0,259	0,261
20,0	0,264	0,261	0,260
20,2	0,264	0,256	0,255
21	0,240	0,238	0,241
22	0,265	0,261	0,263
34,4	0,344	0,331	0,343
34,5	0,341	0,338	0,342
35,6	0,324	0,319	0,321
50,1	0,359	0,358	0,362
51,5	0,369	0,361	0,366
56,2	0,436	0,360	0,358
58,6	0,435	0,365	0,361

ВЫВОДЫ

1. Из анализа полученных результатов значений коэффициентов отражения волн причальным сооружением с подпричальным откосом, представленных на рисунке 10, следует, что во всем диапазоне пологости волн (λ/h_{dif}) от 10 до 60, поглощающая способность энергии волн верхним защитным слоем откоса из камня, тетраподов или гексабитов одинаковой массы и, примерно, одинаковой шероховатости, сопоставима в пределах погрешности эксперимента.

2. Применение откосных конструкций с верхним защитным слоем из камня и бетонных фасонных блоков, имеющих шероховатость (d_{cp}/h) в пределах диапазона значений от 0,7 до 0,9, позволяет усилить поглощающую волновую энергию способность защитных покрытий, снизить значения волновой нагрузки, и в конечном итоге, оптимизировать стоимость возведения портовых гидротехнических сооружений.

3. Получены экспериментальные данные значений коэффициента отражения волн ($k_{ref,i}$), необходимые для определения высоты дифрагированной волны на огражденной акватории с учетом отражения ее от сооружений и преград на акватории порта, для наиболее часто применяемого в современных проектах набросных гидротехнических сооружений уклона отражающей поверхности 1:1,5. Эти данные отсутствуют в основном нормативном документе СП 38.13330.2018 [1] и, соответственно, предлагаются авторами работы для применения в проектной практике для предварительных расчетов откосных конструкций гидротехнических сооружений, в качестве дополнения к рекомендациям норматива [1].

4. Следует отметить хорошую работу компьютерной программы HR DAQ по измерению коэффициентов отражения волн от гидротехнических сооружений и достаточную точность результатов, регистрируемых измерительной аппаратурой фирмы Wallingford (Великобритания), апробированную, в том числе, с применением данных нормативного документа [1].

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Процесс воздействия ветровых волн на гидротехнические сооружения достаточно сложен и, поэтому, у проектировщиков имеется целый ряд вопросов, не решаемых в полной мере теоретическим путем. В первую очередь, это связано с многообразием исходных данных, подлежащих учету на различных стадиях выполнения проекта. В основных нормативных

документах, в частности СП 38.13330.2018 [1], могут отсутствовать те или иные расчетные сценарии взаимодействия волн и сооружений, которые не встречались ранее в проектной практике. Особенно актуально это для северных районов нашей страны, где в последнее время идет оживленное строительство грузовых причальных линий в составе морских перегрузочных комплексов [8] и проектируются морские нефтегазопромысловые гидротехнические сооружения [9, 10] в очень сложных условиях. НИУ МГСУ регулярно осуществляет научное сопровождение подобных объектов, в том числе и с применением обширной экспериментальной базы для выполнения физического моделирования. Сложность проектирования гидротехнических сооружений связана, так же, с необходимостью учета взаимовлияния различных факторов на работу таких сооружений, которые в каждом новом районе строительства существенно отличаются друг от друга. Следует отметить уникальность и неповторимость, по ряду признаков, самих конструкций гидротехнических сооружений. Данное обстоятельство, так же, вносит свои сложности в проектные расчеты. Кроме всего вышесказанного, следует добавить, что и многие расчетные зависимости в действующих нормативах выводились, преимущественно, эмпирическим путем и необходимо их дополнительное уточнение с проведением крупномасштабных экспериментальных исследований.

Таким образом, перспективы применения метода физического моделирования, с задействованием в экспериментах новейшей измерительной аппаратуры для разработки уточнений и дополнений в рекомендации нормативных документов Российской Федерации, довольно значительны.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 38.13330.2018. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). – М: Минрегионразвития РФ, 2018. –111 с.
2. Beresford P.J., HR Wave Maker. Wave generation control program. Software manual. HR Report IT 453 (Issue 5), August, - 2003. – P. 203.
3. Kajima R. Estimation of an incident wave spectrum under the influence of reflection. Coastal Engineering in Japan 12. – 1969. – P. 9-16.
4. Users Guide to Physical Modelling and Experimentation [Электронный ресурс]. IAHR. – HYDRALAB, - 2011. – P. 245.
5. Дейли Дж., Харлеман Д. Механика жидкости. Пер. с англ. – М : «Энергия», 1971. –480 с.
6. Кононкова Г.Е., Показеев К.В. Динамика морских волн. – М : Изд-во МГУ, 1985.- 298 с.
7. Лайтхилл Дж. Волны в жидкостях . Пер. с англ. – М : «Мир», 1981. –598 с.
8. Шунько, А.С. Физическое моделирование грузового причала Терминала Утренний [Текст] / А.С. Шунько, Н.В. Шунько //Промышленное и гражданское строительство. – 2021. - № 9. – С. 47-50.
9. Мирзоев, Д.А. Морские нефтегазопромысловые гидротехнические сооружения — актуальные проблемы и перспективы развития. [Текст] / Д.А. Мирзоев // Гидротехника. – 2021. - № 4 (65). – С. 5-9.
10. Мирзоев, Д.А. Техничко-технологические особенности освоения нефтегазовых ресурсов континентального шельфа. [Текст] / Д.А. Мирзоев, И.Э. Ибрагимов, О.Л. Архипова, Н.А. Дмитриенко, И.П. Караев //Гидротехника. – 2021. - №4 (65). – С. 10-14.

RESEARCH OF THE REFLECTION COEFFICIENT OF WAVES FROM THROUGH-TYPE HYDRAULIC STRUCTURE WITH SUB-BERTH SLOPE

¹Zuev N.D., ²Shunko A.S., ³Shunko N.V.

¹Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Yaroslavskoe shosse, 26, Moscow, Russian Federation, e-mail: nd43zuev@yandex.ru

²Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Yaroslavskoe shosse, 26, Moscow, Russian Federation, e-mail: andrejj.shunk@rambler.ru

³ Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Yaroslavskoe shosse, 26, Moscow, Russian Federation, e-mail: natshunko@rambler.ru

Annotation. The paper presents the results of experimental studies carried out on the basis of physical modelling using the latest measuring equipment and laboratory equipment from Wallingford (Great Britain). Loads from the force effect of wind waves are decisive when choosing the types and design features of offshore structures designed taking into account the natural and climatic conditions of each specific construction area. For this reason, the lack of accurate methods for calculating wave loads on offshore hydraulic structures does not allow ensuring their reliability during design and operation. The purpose of the presented experimental studies is to clarify and make additions to the section SP 38.13330.2018 [1] “Wave elements in a fenced water area”, dedicated to determining the values of the wave reflection coefficient for structures of through hydraulic structures, when exposed to the calculated wind waves. This topic in the regulatory document [1] is not considered broadly and extensively enough. But, at the same time, having information about the exact values of the reflection coefficient of waves, it is possible to reasonably lower the elevation of hydraulic structures and carry out a number of constructive measures, which ultimately lead to a reduction in the cost of construction with a simultaneous increase in its quality.

Keywords: through-type structure, sub-horizontal slope, wave reflection coefficient, wave parameters, wave graph, physical modeling.

Рецензия на монографию

Зиновьев Ф.В. Становление и развитие научной школы - Симферополь: Изд-во «Феникс» - 2021. – 160 с.

Проблема деятельности научных школ всегда была в центре внимания научной общественности, и, несомненно, в настоящее время вызывает интерес. Этой проблеме посвящены работы различных учёных: Владимиров А.И., Грезневой О.Ю., Ручкиной Г.Ф. Павельевой Т.Ю., Гузевич Д.Ю., Лайтко Г., Мирской Е.З., Одегова Ю.Г. Автор анализирует их подходы к определению понятия «научная школа», существующей классификации научных школ и их характерным признакам. Как справедливо отмечает автор, акцент в публикациях делается на достигнутых результатах школ и опыте их функционирования в прошлом. Но в отличие от этого важно обратить внимание не только на признание прошлых заслуг коллектива, но и на особенности действующей научной школы в настоящее время. Торопливость за общественным признанием вклада учёных, приводит, порой, к провозглашению «школами» тех, которые действуют лишь несколько лет. И, видимо, правильно отмечается, что школами могут стать лишь те коллективы, которые действуют и получают признание научной общественности на протяжении двух или трёх поколений, в том числе и в настоящее время.

Структура монографии проста и логична. В ней можно выделить три составляющие: теоретический раздел (концептуальный подход к сущности научных школ и проблемам в их функционировании, особенности интеллектуальной деятельности, управленческие решения), методический раздел (критерии деятельности и методика оценки функционирования коллективов, представляющих научные школы) и практический раздел (раскрывающий опыт авторской школы).

Хочется подчеркнуть системный и комплексный подход к рассмотрению различных аспектов функционирования научных школ, о которых принято говорить не всё и не всегда. Автор объективно и критически подходит к этому. Большой опыт работы в высшей школе позволяет ему раскрыть реальную картину, на основе объективных и субъективных факторов, мотивирующих или ограничивающих условия функционирования научных коллективов. В известных публикациях рассматривается опыт ведущих школ и школ, которые функционировали в крупных мегаполисах страны. Автор, пожалуй, впервые публикует опыт региональной научной школы, которая получила общественное признание не только в регионе, но и в России и ряде других стран. Рассматривается опыт реально функционирующей авторской школы «Непрерывного развития человеческого потенциала», действующей на протяжении длительного периода, и продолжающую свою работу в настоящее время.

Выделено несколько составляющих в работе коллектива: методическая работа, издание учебных пособий, апробированных в практике подготовки кадров, исследовательская и внедренческая деятельность, новые технологии обучения не только студентов и магистрантов, но и подготовки и переподготовки специалистов и руководителей предприятий, а также подготовки кандидатов и докторов экономических наук.

Рассмотрено содержание труда преподавателей с различным опытом работы, их образ жизни и деятельности, анализируется ряд аспектов формирования личности, и дан расчёт необходимых инвестиций в человеческий капитал на протяжении всей жизни специалиста. Автор рассматривает проблемы поиска молодых талантов на ранней стадии профориентационной работы и их привлечение к научно – исследовательской деятельности, взаимодействие преподавателей, студентов и работодателей, мотивирование молодых талантов к преподавательской работе, формирование компетентности и воспитание последователей научной школы.

Можно согласиться с мнением автора, что в практике оценки деятельности коллективов кафедр зачастую используют формальные показатели, отражающие «имитационный» характер развития потенциала кафедры: количество публикаций, пройденное повышение квалификации, количество проведенных конференций, участие в советах, в редакционных коллегиях. Но насколько такой подход эффективен? Противоречивые интересы, ценности, приоритеты, образ жизни профессорско-преподавательского состава разных кафедр, частенько, приводит к тому, что оценка результата развития персонала кафедры не может быть произведена по одним и тем же критериям. На наш взгляд, необходим взвешенный баланс.

В этом отношении интересен методологический подход автора, рекомендуемый для практической оценки деятельности научных коллективов, включающий базовый блок условий деятельности коллектива, блок его развития и блок достижения целей. Эта проблема постоянно обсуждается в научном сообществе, так как формальная оценка деятельности преподавателей и реальная оценка, как правило, не совпадают с мнением работающих.

Актуальный и содержательный материал, представленный в монографии, соединяет теоретические, методологические и практические аспекты деятельности научных школ. Он изложен на профессиональном уровне и с интересом будет воспринят научной общественностью.

Профессор, д.т.н., к.э.н.
главный редактор «Экономика строительства и природопользования»

Н.М. Ветрова

Наши авторы

Аборкина Екатерина Оскаровна	к.э.н., научный редактор, Большая российская энциклопедия, г. Москва
Бакулина Майя Владимировна	к.т.н., доцент, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь.
Барашев Матвей Нестерович	к.т.н., доцент, СПбГАСУ, г. Санкт-Петербург
Басс Олег Васильевич	к.геогр.н, доцент, БФУ им. И. Канта, г. Калининград
Бойченко Олег Валериевич	д.т.н., профессор, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Борбот Ирина Николаевна	аспирант, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь.
Васюткин Евгений Сергеевич	генеральный директор ООО «Композитные Технологии и Оснастка», г. Москва
Гайсарова Анастасия Андреевна	к.э.н., доцент, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Гармидер Анна Александровна	к.э.н., доцент, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Горчакова Елена Николаевна	к.э.н, доцент «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»), г.Москва
Дворникова Мария Игоревна	маркетолог-аналитик, ЗАО «Промстройинформ», г. Санкт-Петербург
Егоров Сергей Александрович	ассистент, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Ефремов Владимир Иванович	участник разработки волнолома «Гребенка», ГК «Базальтовые трубы», г. Москва
Зуев Николай Дмитриевич	к.т.н., заведующий сектором измерений НИЛ «Гидротехнические сооружения», НОЦ «Гидротехника», НИУ МГСУ, г. Москва
Иванюта Дмитрий Викторович	аспирант, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Карпушгин А. С.	обучающийся, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Кикоть Виктория Ивановна	к.э.н., Департамент труда и социальной защиты населения города Севастополя ГКУ г. Севастополя «Центр занятости населения Севастополя»
Кобаенко Иван Викторович	аспирант, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Мараховская Инна Юрьевна	к.э.н., ассистент, ЮРГПУ(НПИ), г. Новочеркасск
Мартякова Елена Владимировна	д.э.н, профессор, «Российский университет транспорта (МИИТ)» (РУТ (МИИТ)), г. Москва
Ничкова Лариса Александровна	к.т.н., зав. кафедрой, СевГУ, г. Севастополь
Ольховая Галина Викторовна	к.э.н., доцент, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Осадчая Лилия Ивановна	к.геогр.н., доцент, СевГУ, г. Севастополь
Пашенцев Александр Иванович	д.э.н., к.т.н., профессор, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Сапронова Жанна Ануаровна	д.т.н, доцент, БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород
Свергузова Светлана Васильевна	д.т.н, профессор, БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород
Скоробогатова Татьяна Николаевна	д.э.н., профессор, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Табунщик Владимир Александрович	м.н.с., ФИЦ «ИнБЮМ», г. Севастополь
Тимченко Зинаида Владимировна	к.г.н., доцент, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Халилов Алексей Эмильевич	обучающийся, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Цопа Наталья Владимировна	д.э.н., профессор, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Шайхиев Ильдар Гильманович	д.т.н., доцент, КНИТУ, г. Казань
Шамилева Эльвина Эскендеровна	к.э.н., доцент, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Штофер Геннадий Аркадьевич	к.э.н., доцент, ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Шунько Андрей Сергеевич	заведующий сектором изготовления моделей НИЛ «Гидротехнические сооружения», НОЦ «Гидротехника», НИУ МГСУ, г. Москва
Шунько Наталья Владимировна	к.т.н., заведующая НИЛ «Гидротехнические сооружения», НОЦ «Гидротехника», НИУ МГСУ, г. Москва
Щербакова Мария Александровна	специалист отдела по расчету тепловых сетей, ГУПС "Севтеплоэнерго", г. Севастополь

Журнал

ЭСиП № 3 (80) – 2021

ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ