

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В. И. ВЕРНАДСКОГО»**

**ГЕОПОЛИТИКА И  
ЭКОГЕОДИНАМИКА  
РЕГИОНОВ**

**Научный журнал**

**Том 20 Выпуск 3**

**2024**

**Симферополь  
2024**

ISSN 2309-7663

Журнал основан в 2005 году.

Свидетельство о регистрации в Федеральной службе по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций:

ПИ № ФС 77-61822 от 18.05.2015 г.

Учредитель: ФГАОУ ВО

«Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»

Адрес учредителя и издателя: 295007,

г. Симферополь, проспект Академика

Вернадского, 4

**Печатается по решению Научно-технического совета ФГАОУ ВО  
«Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»  
(протокол № от .....2024 г.)**

### **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**Главный редактор** – д. геогр. наук, профессор ПОЗАЧЕНЮК Е. А.

**Заместитель главного редактора** – д. геогр. наук, профессор ВАХРУШЕВ Б. А.

**Ответственный редактор** – к. геогр. наук СИКАЧ К. Ю.

### **ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:**

к. полит. наук **БЕДРИЦКИЙ А. В.**; д. геогр. наук, профессор **БОКОВ В. А.**;  
д. эконом. наук **БУРКАЛЬЦЕВА Д. А.**; д. геогр. наук, профессор  
**ВОРОНИН И. Н.**; д. геогр. наук **ГОРБУНОВ Р. В.**; д. экон. наук, доцент  
**ИБРАГИМОВ Э. Э.**; д. биол. наук, профессор **ИВАШОВ А. В.**; д. геогр. наук,  
доцент **ИВЛИЕВА О. В.**; д. полит. наук **ИЛЬИН М. В.**; д. биол. наук, профессор  
**ЛИТВИНСКАЯ С. А.**; д. геогр. наук, профессор **ПЛОХИХ Р. В.** (Казахстан);  
д. эконом. наук **РОТАНОВ Г. Н.**; д. геогр. наук, профессор **ХОЛОПЦЕВ А. В.**;  
д. эконом. наук, профессор **ЦЕХЛА С. Ю.**; д. геогр. наук, профессор  
**ЯКОВЕНКО И. М.**; д. геогр. наук, профессор **ÇALIŞKAN V.** (Турция); PhD of  
geogr. and polit. **EDİRİPPULIGE S.** (Австралия); д. геогр. наук, профессор  
**ГЪАТО Р.** (Республика Сербская Босния и Герцеговина); д. геогр. наук,  
профессор **ИБРАГИМОВ А. И. оглы** (Турция).

*Статьи публикуются в авторской редакции и корректуре.*

*Мнение автора может не совпадать с позицией редакции.*

*Редакция не вступает в переписку с читателями.*

---

Подписано в печать..... 2024. Формат А4

39,41 усл. п. л. Заказ № НП/324. Тираж 25 экз. Цена «Бесплатно»

Дата выхода в свет..... 2024 г.

Адрес редакции: 295007, г. Симферополь, проспект Академика Вернадского, 4

Отпечатано в Издательском доме ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

Адрес типографии: 295051, г. Симферополь, бул. Ленина, 5/7

<http://geopolitika.cfuv.ru>



РАЗДЕЛ I

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ГЕОПОЛИТИКИ И ЭКОГЕОДИНАМИКИ**

---



УДК 339.976

М. С. Ю. Абдулай

## **Цифровизация экономики в Африке: необходимость ускоренного развития в XXI в. в условиях внутренних и внешних ограничений**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Российский экономический университет  
им. Г.В. Плеханова», г. Москва  
e-mail: destard@rambler.ru

**Аннотация.** В статье представлена авторская попытка выявить и систематизировать основные причины, которые вызывают необходимость развития процессов цифровизации в Африке в XXI в. как актуальной тенденции не только глобального, но и континентального уровня, сохраняющей, однако, в себе многочисленные противоречия и новые вызовы. С помощью экономической цифровизации страны Африки стремятся найти возможности активизировать социально-экономическое развитие и укрепить свой потенциал. Объектом исследования стала африканская экономика и ее особенности; предметом – процессы, вызывающие необходимость применения цифровых решений. Исследование базируется на применении статистического метода для определения результатов развития Африки в экономическом и социальном аспектах; метода классификации, позволившего представить вызовы и угрозы, с которыми сталкивается «черный» континент в XXI в., анализа и синтеза, которые позволили автору обосновать пути решения этих проблем на основе цифровизации. Период исследования охватывает 2000-2023 гг., в отдельных случаях он расширен в целях более объективного анализа, или охватывает 2022 год в силу отсутствия достоверных данных за более поздний период. Еще одним ограничением остается выбор макроэкономических показателей для иллюстрации экономического роста – это ВВП и его отраслевая структура, экспорт и импорт, а также количество населения. Автор приходит к выводу о том, что процессы цифровизации для африканских государств, на наш взгляд, сегодня и в перспективе могут рассматриваться как путь к ускоренному и комплексному прогрессу отдельных экономик и континента в целом, и ее необходимость неоспорима. В рамках проведенного исследования автор опирался на статистические данные конференции ООН по торговле и развитию как признанный во всем мире достоверный источник, дающий возможность научного сопоставления.

**Ключевые слова:** Африка, цифровизация, социально-экономическое развитие, ВВП, демография, глобальные вызовы, экономическая интеграция.

### **Введение**

Развитие цифровизации как глобальная тенденция, вызывает внимание научного сообщества в силу декларируемых, да и уже реальных положительных возможностей, которые она обеспечивает применяющим ее странам [9].

В государствах с развивающимися рынками, в том числе в Азии и Африке, также активизировалась имплементация цифровых структур, платформ, инструментов, цифровой торговли и в целом цифровизации в различных сферах и

видах деятельности [12]. Эти тенденции авторами характеризуются как весьма перспективные и зачастую эффективные, хотя и дифференцированные по странам и регионам, а также в отраслевом аспекте и сохраняющие не только пробелы, но и таящие новые вызовы, такие как рост киберпреступности в мире и, соответственно, необходимость обеспечения кибербезопасности, что требует дополнительных усилий и затрат.

В странах Африки также продвигается цифровая трансформация, однако она еще более фрагментарна и противоречива в настоящее время, чем в других странах и регионах [11].

Поэтому, на наш взгляд, актуализируется необходимость анализа движущих сил цифровизации в Африке для понимания, с одной стороны, тех задач, которые стоят перед континентом и странами, расположенными здесь, а также выявлением путей, методов, инструментов, с помощью которых возможна акселерация цифровых изменений, устранение, или хотя бы смягчение, «цифровых разрывов»

### **Теория и методы**

Теория экономическая цифровизации сегодня активно развивается как в мире в целом, так и в Африке, а также в России. Однако сегодня отсутствует общий для всех исследователей подход в трактовке цифровизации. Поэтому в данной статье мы опираемся на парадигму африканского толкования, утверждающего, что цифровая экономика базируется на внедрении в различные отрасли и сферы деятельности, включая социальную, возможностей применения науки и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), призванных повысить эффективность системы в целом за счет ускорения всех социально-экономических процессов, включая управления, выбора оптимального решения в каждом конкретном случае и его максимально эффективного непосредственного внедрения. Цифровизация базируется как на материальной (ИКТ), так и нематериальной (человеческий капитал, интеллектуальные услуги) основе.

Нами применялись методы анализа и синтеза, статистические методы исследования и классификация вызовов, стоящих перед африканским континентом и стимулирующих цифровые процессы.

### **Результаты и обсуждения**

Африка, обладая значительными запасами природных и человеческих ресурсов и сохраняющимся в целом низким уровнем социально-экономического развития, ставит задачу ускорить его динамику и добиться качественных и фундаментальных изменений для стран и растущего населения континента в не слишком отдаленной перспективе.

Сегодня в Африке сохраняется (и возникает) множество вызовов. Среди них можно отметить такие, как низкие и нестабильные темпы экономического роста при высокой демографической динамике (табл. 1).

Таблица 1.

Динамика ВВП, экспорта, импорта и населения в Африке в 2000-2023 гг.

	2000	2005	2010	2015	2020	2023	Изменение в 2000-2023, %
ВВП, млн долл.	262287	376507	661362	772568	762299	840817	320,57
Экспорт, млн долл.	55121	116780	177764	106986	103083	193329	350,74
Импорт, млн долл.	49135	89609	178712	199535	180976	242483	493,50
Население, млн человек	830,583	942,546	1072,216	1220,075	1380,821	1438,231	173,16

*Составлено и рассчитано автором по данным [25]*

Из представленных данных следует, что, если в первой декаде XXI в. имел место неуклонный рост африканской экономики и внешнеторгового оборота (за исключением 2008 г., т.е. мирового финансового кризиса, спровоцированного США), особенно импорта, прежде всего продовольственного, зачастую остающегося жизненно важным для африканских стран, то во второй декаде волатильность макроэкономических показателей резко увеличилась, как правило, также в силу генерируемых мировым Центром деструктивных тенденций, особенно в последнем десятилетии [5].

Сальдо внешней торговли в Африке в целом остается отрицательным для континента (и «подпитывает» рост внешней задолженности многих стран) в силу того, что структура экспорта недиверсифицирована (будучи сформирована еще в колониальный период метрополиями, прежде всего Англией и Францией. Португалия сохраняла свое колониальное господство над такими странами Западной Африки, как Кабо-Верде и Гвинея-Бисау с XV в. до второй половины XX в.). Так, в табл. 2 нами представлены данные о бывших метрополиях стран западной Африки (ЭКОВАС) и получении ими независимости.

Таблица 2.

Бывшие метрополии стран ЭКОВАС

	Страна ЭКОВАС	Страна –бывшая метрополия	Год / век колонизации	Год получения независимости
1.	Бенин (Дагомея)	Франция	1872	1960
2.	Буркина-Фасо (ранее Верхняя Вольта)	Франция	1896	1960
3.	Кабо-Верде	Португалия	XV	1975
4.	Кот-д'Ивуар (ранее Французская Западная Африка)	Франция	1843	1960
5.	Гамбия	Великобритания	1816	1965
6.	Гана (ранее Золотое побережье)	Великобритания	1874	1957
7.	Гвинея	Франция	1890	1958
8.	Гвинея-Бисау	Португалия	XV	1973
9.	Либерия	США	1822	1847
10.	Мали (ранее Французская Западная Африка)	Франция	1892	1960
11.	Нигер (ранее Французская Западная Африка)	Франция	1900	1960
12.	Нигерия	Великобритания	1885	1960
13.	Сенегал (ранее Французская	Франция	1677	1960

	Западная Африка)			
14.	Сьерра-Леоне	Великобритания	1787	1961
15.	Того (ранее Тоголанд)	Германия; затем контроль Франции и Великобритании после Первой мировой войны	1884	1960

*Составлено автором*

Однако и до настоящего времени деградация модели неокOLONиализма продолжается [8], а роль бывших метрополий зачастую остается деструктивной [2], содействующей формированию векторов экономического развития, которые «определялись природой и структурами колонизирующих стран, но не были направлены на решимость вывести Африку из затяжных кризисов» [20].

Именно поэтому структура экспорта большинства африканских государств зачастую включает в себя очень ограниченное количество товарных позиций, а в Африке сохраняется несбалансированность отраслевой структуры с преобладанием, например, сельского хозяйства или добывающих отраслей и отсталостью финансового сектора и обрабатывающей промышленности, хотя в последние годы в отдельных странах зафиксирован рост стоимостных объемов обрабатывающей промышленности и сферы услуг (табл. 3).

Таблица 3.

Доля основных секторов в ВВП стран Западной Африки (ЭКОВАС)  
в 1975-2022 гг., %

	Страна	Доля основных секторов в ВВП, %					
		Первичный		Вторичный		Третичный	
		1975	2022	1975	2022	1975	2022
1.	Бенин	24,4	31,39	16,23	18,12	56,37	50,49
2.	Буркина-Фасо	24,81	19,07	32,66	34,96	42,52	45,97
3.	Кабо-Верде	21,41	5,08	22,26	28,94	56,33	65,99
4.	Кот-д'Ивуар	30,35	21,86	22,62	22,54	47,02	55,60
5.	Гамбия	36,17	24,14	12,10	18,40	51,73	57,46
6.	Гана	33,06	20,99	34,45	30,10	32,48	48,91
7.	Гвинея	18,08	28,13	31,68	31,02	50,23	40,84
8.	Гвинея-Бисау	47,77	32,43	25,36	13,86	26,87	53,71
9.	Либерия	11,11	73,91	54,22	8,45	36,67	17,64
10.	Мали	74,28	38,24	9,08	22,74	16,64	39,03
11.	Нигер	38,92	38,66	25,34	22,08	35,74	39,26
12.	Нигерия	15,09	23,70	36,58	31,87	48,33	44,43
13.	Сенегал	28,33	17,10	23,83	27,53	47,85	55,36
14.	Сьерра-Леоне	36,01	60,03	23,69	6,20	40,30	33,77
15.	Того	22,54	21,12	32,00	22,45	45,46	56,42
	Итого	<b>30,822</b>	<b>30,39</b>	<b>26,81</b>	<b>22,62</b>	<b>42,30</b>	<b>46,99</b>

*Составлено автором по данным [25]*

По разным оценкам до 75% всего населения Африки проживают в сельской местности, от 60 до 75% трудоспособного населения задействовано в сельском хозяйстве [24]

Среди других вызовов, истоки которых, на наш взгляд, кроются в колониализме и неокOLONиализме, и оказывают значительное и негативное воздействие на социально-экономическую динамику Африки, можно назвать такие, как высокая инфляция и безработица, разрывы в уровне социально-



экономического развития между городами и сельскими территориями, неразвитость инфраструктуры, в том числе транспортной и энергетической, институтов, низкая конкурентоспособность частного сектора и, зачастую, национальных экономик в целом и хронический дефицит бюджета. Наконец, многочисленные интеграционные объединения на континенте демонстрируют достаточно низкую экономическую эффективность и центробежные тенденции [10], а роль Африки на мировых рынках остается подчиненной.

Но в XXI в., при сохранении «старых», возникают и новые вызовы для Африки, такие как ухудшение климата, что в высшей степени негативно может отразиться на странах континента [22], где и так сохраняются не слишком благоприятные климатические условия при высокой зависимости от сельскохозяйственного производства; ухудшение экологического состояния воздуха, почвы, воды, флоры и фауны, зачастую уникальной, и нередко – в результате хищнической эксплуатации африканских ресурсов зарубежными ТНК и еще раньше – метрополиями; угрозы энергетической безопасности (по данным Африканского банка развития, в 2023 г. свыше 600 млн жителей континента не имели доступа к электричеству [13]); усиливающаяся дестабилизация на мировых рынках [6], особенно в ресурсных, энергетических и продовольственных сегментах как результат разрушительного воздействия глобализации. Эти процессы угрожают качеству жизни граждан, продолжительности их жизни, здоровью.

Поскольку в мире уже есть примеры стран, которые, будучи развивающимися и исходно достаточно бедными, смогли обеспечить ускоренное развитие в экономическом и социальном аспектах (такие, как Китай и Индия), африканские государства также стремятся пойти по пути опережающего прогресса. И этот путь приводит их к пониманию доминирующей роли цифровизации как одного из значимых и эффективных катализаторов социально-экономических процессов [14].

Так, эксперты говорят о том, что ИКТ обеспечит не только социально-экономическое развитие государств, в том числе с развивающимися рынками, «в целом», но и приведет сокращению инфляции и безработицы [19; 21], включая молодежный и женский сегменты общества [15], к активизации предпринимательства [16], в том числе – малого и среднего бизнеса [23], развитию различных отраслей [17] и регионов, а также уменьшению новых угроз, в частности, путем ускоренного роста мощностей «зеленой» энергетики [3; 4] и в целом «зеленой» экономики, которые уже стали важным трендом развития в мире [1; 7] и, по мнению экспертов, содействуют активизации экономического роста [18].

Наконец, цифровизация – это один из инструментов активизации и повышения эффективности региональной экономической интеграции, так как реализация цифровых проектов требует, во-первых, коллективного подхода в финансировании, во-вторых, зачастую может охватывать ряд географических территорий сопредельных стран, в-третьих, способствовать развитию торговой, производственной и институциональной кооперации в рамках интеграционного объединения на долгосрочной основе.

### Заключение

Исследование подтверждает, что в Африке сформирован ряд факторов, которые определяют необходимость развития цифровизации социально-экономических процессов стран континента. Это экономические факторы – необходимость повышения устойчивости и динамики экономического развития и улучшения отраслевой структуры национальных хозяйств африканских государств, что, в свою очередь, снизит инфляционные процессы и улучшит состояние национальных финансов; это социальные, связанные с необходимостью снижения безработицы, повышения уровня и качества жизни, уровня образования и науки; это инфраструктурные – потребность развития транспортно-логистических, энергетических и других аспектов; это инновационные – важность трансформации отраслевых бизнес-процессов; наконец, это международные – потребность развития внешнеторгового потенциала и его диверсификация, особенно в части экспортных потоков, а также развитие региональной экономической интеграции на континенте. Наконец, можно отметить экологические факторы, вызывающие необходимость цифровизации как основы сокращения выбросов и загрязнений окружающей среды и возможности создания условий для развития «зеленой» экономики и «зеленой» энергетики.

Таким образом, процессы цифровизации для африканских государств, на наш взгляд, сегодня и в перспективе могут рассматриваться как путь к ускоренному и комплексному прогрессу отдельных экономик и континента в целом, и ее необходимость неоспорима.

### Литература

1. Авдокушин Е. Ф., Кузнецова Е. Г. Регенеративная экономика как составная часть новой экономической системы // Международная торговля и торговая политика. 2023. Т. 9. № 1 (33). С. 6-21. DOI:10.21686/2410-7395-2023-1-6-21
2. Аду Я. Н., Мезяев А. Б. Конфликт между ЭКОВАС и Мали: международно-правовые и политические аспекты // Вестник международных организаций. 2023. Т. 18. № 1. С. 170-189. DOI:10.17323/1996-7845-2023-01-07
3. Белобородов С. С., Гашо Е. Г., Ненашев А. В. Возобновляемые источники энергии и водород в энергосистеме: проблемы и преимущества. СПб., 2022.
4. Борисов М. Г. Альтернативная энергетика – новый фактор экономического роста на Ближнем Востоке и Северной Африке // Восточная аналитика. 2018. № 1-2. С. 71-80.
5. Смирнов Е. Н. Эволюция триггеров хрупкости мировой экономики в условиях кризиса // Россия и Азия. 2023. № 1 (23). С. 6-18.
6. Смирнов Е. Н. Международная торговля: вызовы современных геополитических конфликтов // Международная торговля и торговая политика. 2024. Том 10. № 1 (37). С. 20-35. DOI: 10.21686/2410-7395-2024-1-20-35
7. Соловьёва Ю. В., Бадалзода С. «Зеленая» энергетика как тренд развития в мире и в России: перспективы и возможности // Россия и Азия. 2024. № 3 (29). С. 89-103.
8. Филиппов В. Р. Африканская политика Франции в 2017-2022 гг. // Азия и Африка сегодня. 2023. № 5. С. 65-73. DOI: 10.31857/S032150750025686-6

9. Цифровое государство и цифровая экономика / Меланьина М. В., Рузина Е. И., Пономаренко Е. В., Рассказов Д. А., Налбандян А. А., Шкваря Л. В., Тыркба Х. В., Оганесян А. А., Вереникина А. Ю. Москва, 2022. 195 с.
10. Шкваря Л. В., Абдулай М. С. Ю. ЭКОВАС: интеграция VS дезинтеграция // Азия и Африка сегодня. 2024. № 8. С. 33-41. DOI: 10.31857/S0321507524080048
11. Шкваря Л. В. Цифровизация в странах Африки и роль международного сотрудничества // Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право. 2024. № 1. С. 103-113. DOI: 10.26653/2076-4650-2024-01-09
12. Шкваря Л. В., Родин С. И. Цифровая экономика в ССАГПЗ: современное состояние и проблемы // Экономика и предпринимательство. 2020. № 2 (115). С. 188-191. DOI: 10.34925/EIP.2020.115.2.033
13. Annual meetings 2024: The African Development Bank's "Sahara as an Energy Source" initiative. <https://www.afdb.org/ar/akhbar-wahdath/71143#:~:text=إن%20إمكانيات%20القطر،مجال%20اقتصاد%20الحرارية%20الطاقة%20الأر ضد ية%20الحرارية%20الطاقة%20الأر>
14. Asongu S., Odhiambo N. M. Information technology and sustainability in developing countries: an introduction // Telecommunications Policy. 2022. Vol. 46 No. 6. Pp. 102383. DOI: 10.1016/j.telpol.2022.102383.
15. Asongu S., Odhiambo N. M. Enhancing ICT for female economic participation in subSaharan Africa // African Journal of Economic and Management Studies. 2024. Vol. 15 No. 2. Pp. 195-223. DOI: 10.1108/AJEMS-11-2022-0443.
16. Asongu S. A., Nwachukwu J. C. Openness, ICT and entrepreneurship in sub-Saharan Africa // Information Technology and People. 2018. Vol. 31. No. 1. Pp. 278-303. DOI: 10.1108/itp-02-2017-0033
17. Ayimah J. C., Kuada J., Ayimey E.K. Digital financial service adoption decisions of semi-urban Ghanaian university students—implications for enterprise development and job creation // African Journal of Economic and Management Studies. 2024. Vol. 15. No. 2. Pp. 263-278. DOI: 10.1108/AJEMS-02-2022-0055.
18. Eyuboglu K., Uzar U. Asymmetric causality between renewable energy consumption and economic growth: fresh evidence from some emerging countries // Environmental Science and Pollution Research. 2022. Vol. 29. Is. 15. Pp. 21899-21911. DOI:10.1007/s11356-021-17472-9
19. Gomez M., Irewole O. E. Economic growth, inflation and unemployment in Africa: an autoregressive distributed lag bounds testing approach, 1991-2019 // African Journal of Economic and Management Studies. 2024. Vol. 15. No. 2. Pp. 318-330. DOI: 10.1108/AJEMS-09-2022-0378
20. Ibrahim A. B., Samira Ibrahim, Danguguwa K. I., Gimba S. N. Globalization and the Future of West African Development: Issues, Challenges, Prospects and options // Journal Of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS) Vol. 25. Is. 1. Pp. 26-32. DOI: 10.9790/0837-2501072632
21. Medase S. K., Savin I. Creativity, innovation and employment growth in sub-Saharan Africa // African Journal of Economic and Management Studies. 2024. Vol. 15. No. 2. Pp. 224-247. DOI: 10.1108/AJEMS-02-2022-0074
22. Ngaira J. K. W. Impact of climate change on agriculture in Africa by 2030 // Scientific Research and Essays. 2007. Vol. 2. Is. 7. Pp. 238-243.
23. Otache I. Innovation capability, strategic flexibility and SME performance: the roles of competitive advantage and competitive intensity // African Journal of Economic

- and Management Studies. 2024. Vol. 15. No. 2. Pp. 248-262. DOI: 10.1108/AJEMS-06-2023-0221.
24. "World Population Prospects 2022". United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division. Retrieved 17 July 2022. URL: <https://population.un.org/wpp/> (accessed 24.09.2024)
25. UNCTAD. URL: <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer>

M.S.Yu.Abdoulaye

***Digitalization of the economy in Africa: the need for accelerated development in the 21st century under conditions of internal and external constraints***

---

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow  
e-mail: [destard@rambler.ru](mailto:destard@rambler.ru)

**Abstract.** *The article presents the author's attempt to identify and systematize the main reasons that cause the need for the development of digitalization processes in Africa in the 21st century. as an actual trend not only at the global, but also at the continental level, which, however, retains numerous contradictions and new challenges. With the help of economic digitalization, African countries are striving to find opportunities to enhance socio-economic development and strengthen their potential. The object of the study was the African economy and its features; The subject is the processes that necessitate the use of digital solutions. The study is based on the application of a statistical method to determine the results of Africa's development in economic and social aspects; a classification method that allowed us to present the challenges and threats faced by the "black" continent in the 21st century, analysis and synthesis, which allowed the author to substantiate ways to solve these problems based on digitalization. The study period covers 2000-2023, in some cases it has been expanded for more objective analysis, or covers 2022 due to the lack of reliable data for a later period. Another limitation remains the choice of macroeconomic indicators to illustrate economic growth – GDP and its sectoral structure, exports and imports, as well as the number of people. The author concludes that the processes of digitalization for African states, in our opinion, today and in the future can be considered as a path to accelerated and comprehensive progress of individual economies and the continent as a whole, and its necessity is undeniable. As part of the research, the author relied on statistical data from the United Nations Conference on Trade and Development as a globally recognized reliable source that provides an opportunity for scientific comparison.*

**Keywords:** *Africa, digitalization, socio-economic development, GDP, demography, global challenges, economic integration..*

### **References**

1. Avdokushin E. F., Kuznetsova E. G. Regenerative economy as an integral part of the new economic system // International trade and trade policy. 2023. Vol. 9. No. 1 (33). pp. 6-21. DOI:10.21686/2410-7395-2023-1-6-21. (in Russian)

2. Adu Ya. N., Mezyaev A. B. The conflict between ECOWAS and Mali: international legal and political aspects // Bulletin of International Organizations. 2023. Vol. 18. No. 1. pp. 170-189. DOI:10.17323/1996-7845-2023-01-07 (in Russian)
3. Beloborodov S. S., Gasho E. G., Nenashev A. V. Renewable energy sources and hydrogen in the energy system: problems and advantages. St. Petersburg, 2022.
4. Borisov M. G. Alternative energy – a new factor of economic growth in the Middle East and North Africa // Oriental analytics. 2018. No. 1-2. pp. 71-80. (in Russian)
5. Smirnov E. N. Evolution of triggers of fragility of the world economy in crisis conditions // Russia and Asia. 2023. No. 1 (23). pp. 6-18. (in Russian)
6. Smirnov E. N. International trade: challenges of modern geopolitical conflicts // International trade and trade policy. 2024. Volume 10. No. 1 (37). pp. 20-35. DOI: 10.21686/2410-7395-2024-1-20-35. (in Russian)
7. Solovyova Yu. V., Badalzoda S. "Green" energy as a development trend in the world and in Russia: prospects and opportunities // Russia and Asia. 2024. No. 3 (29). pp. 89-103. (in Russian)
8. Filippov V. R. The African policy of France in 2017-2022. // Asia and Africa today. 2023. No. 5. pp. 65-73. DOI: 10.31857/S032150750025686-6.
9. The digital state and the digital economy / Melanyina M. V., Ruzina E. I., Ponomarenko E. V., Rasskazov D. A., Nalbandian A. A., Shkvarya L. V., Tyrkba H. V., Oganesyanyan A. A., Verenikina A. Yu. Moscow, 2022. 195 p.
10. Shkvarya L. V., Abdoulaye M. S. Y. ECOWAS: integration VS disintegration // Asia and Africa today. 2024. No. 8. pp. 33-41. DOI: 10.31857/S0321507524080048
11. Shkvarya L. V. Digitalization in African countries and the role of international cooperation // Scientific Review. Series 1: Economics and Law. 2024. No. 1. pp. 103-113. DOI: 10.26653/2076-4650-2024-01-09
12. Shkvarya L. V., Rodin S. I. Digital economy in the GCC: current state and problems // Economics and entrepreneurship. 2020. No. 2 (115). pp. 188-191. DOI: 10.34925/EIP.2020.115.2.033
13. Annual meetings 2024: The African Development Bank's "Sahara as an Energy Source" initiative. <https://www.afdb.org/ar/akhbar-wahdath/71143#:~:text=ان%20إمكانيات%20الطاقة%20الحرارية%20الطاقة%20ومصادر%20القطر,مجال%20في%20أفريقي%20الطاقة%20الحرارية%20الطاقة%20ومصادر%20القطر>
14. Asongu S., Odhiambo N. M. Information technology and sustainability in developing countries: an introduction // Telecommunications Policy. 2022. Vol. 46 No. 6. Pp. 102383. DOI: 10.1016/j.telpol.2022.102383.
15. Asongu S., Odhiambo N. M. Enhancing ICT for female economic participation in sub-Saharan Africa // African Journal of Economic and Management Studies. 2024. Vol. 15 No. 2. Pp. 195-223. DOI: 10.1108/AJEMS-11-2022-0443
16. Asongu S. A., Nwachukwu J. C. Openness, ICT and entrepreneurship in sub-Saharan Africa // Information Technology and People. 2018. Vol. 31. No. 1. Pp. 278-303. DOI: 10.1108/itp-02-2017-0033
17. Ayimah J. C., Kuada J., Ayimey E. K. Digital financial service adoption decisions of semi-urban Ghanaian university students—implications for enterprise development and job creation // African Journal of Economic and Management Studies. 2024. Vol. 15. No. 2. Pp. 263-278. DOI: 10.1108/AJEMS-02-2022-0055.
18. Eyuboglu K., Uzar U. Asymmetric causality between renewable energy consumption and economic growth: fresh evidence from some emerging countries //

- Environmental Science and Pollution Research. 2022. Vol. 29. Is. 15. Pp. 21899-21911. DOI:10.1007/s11356-021-17472-9
19. Gomez M., Irewole O. E. Economic growth, inflation and unemployment in Africa: an autoregressive distributed lag bounds testing approach, 1991-2019 // African Journal of Economic and Management Studies. 2024. Vol. 15. No. 2. Pp. 318-330. DOI: 10.1108/AJEMS-09-2022-0378
  20. Ibrahim A. B., Samira Ibrahim, Danguguwa K. I., Gimba S. N. Globalization and the Future of West African Development: Issues, Challenges, Prospects and options // Journal Of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS) Vol. 25. Is. 1. Pp. 26-32. DOI: 10.9790/0837-2501072632
  21. Medase S. K., Savin I. Creativity, innovation and employment growth in sub-Saharan Africa // African Journal of Economic and Management Studies. 2024. Vol. 15. No. 2. Pp. 224-247. DOI: 10.1108/AJEMS-02-2022-0074
  22. Ngaira J. K. W. Impact of climate change on agriculture in Africa by 2030 // Scientific Research and Essays. 2007. Vol. 2. Is. 7. Pp. 238-243.
  23. Otache I. Innovation capability, strategic flexibility and SME performance: the roles of competitive advantage and competitive intensity // African Journal of Economic and Management Studies. 2024. Vol. 15. No. 2. Pp. 248-262. DOI: 10.1108/AJEMS-06-2023-0221.
  24. "World Population Prospects 2022". United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division. Retrieved 17 July 2022. URL: <https://population.un.org/wpp/> (accessed 24.09.2024)
  25. UNCTAD. URL: <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer>

*Поступила в редакцию 10.09.2024 г.*

УДК 339.976

В. А. Белов

## ***Возобновляемые источники энергии как фактор и направление развития мировой автомобильной промышленности***

ООО «Комплект ТЕГРУСС», г. Москва

e-mail: khe71@inbox.ru

**Аннотация.** На развитие мировой автомобильной промышленности растущее влияние оказывает мировой рынок энергетики и его основная тенденция – развитие источников возобновляемой энергии (ВИЭ). Этот сегмент глобального рынка получил сегодня значительное развитие, перспективы его дальнейшей эволюции, как показано в статье, очень многообещающие, а зачастую и решающие. Они базируются на невозможности обеспечить устойчивый рост на основе ограниченных невозобновляемых источников энергии, с одной стороны, и необходимости такого роста с точки зрения целей устойчивого развития (ЦУР). Автор высказывает точку зрения о том, что данная ситуация может значительно ускорить в будущем уже начавшуюся трансформацию структуры и характера автомобильного транспорта, как легкового, так и грузового. Это следует принимать во внимание при формировании и реализации государственной стратегии развития не только энергетики, но и автомобильной промышленности в различных странах мира, в том числе – в Российской Федерации для обеспечения в перспективе национальной безопасности и конкурентоспособности автопрома на мировом и национальном рынках, а также повысить степень отечественной технологической безопасности. В статье автор исследует перспективы развития возобновляемых источников энергии как фактора, оказывающего все более заметное воздействие на мировую автомобильную промышленность.

**Ключевые слова:** мировая экономика, возобновляемые источники энергии (ВИЭ), мировая автомобильная промышленность, экономическое развитие, технологический суверенитет, экономическая безопасность.

### **Введение**

Глобальные трансформации затрагивают все большее число сегментов мировой экономики, в том числе производство автомобилей различных видов. Этот тренд предопределяется необходимостью обеспечить устойчивое развитие в долговременном периоде и отмечаемый экспертами переход к регенеративной экономике как парадигме будущего [1]. Появляются новые факторы, которые прямо или опосредованно влияют на мировой автопром уже сегодня, и воздействие некоторых из них в перспективе, по мнению экспертов, может лишь усилиться [5; 10].

Одним из таких факторов является разработка и все более широкое применение возобновляемых источников энергии в различных сферах и направлениях экономической деятельности [6], в том числе – в автомобильной промышленности мира и различных стран [8], что может серьезно трансформировать отрасль уже в среднесрочной перспективе [13]. Авторы отмечают, что «В последние десятилетия стали для энергетических рынков

временем серьезных трансформаций, вызванных рядом сложных факторов и рыночных изменений (к примеру, изменение поведения потребителей энергии, технологические достижения, внедрение возобновляемых источников энергии и др.)» [4].

Соответственно, важно исследовать те изменения, которые происходят в «...глобальной системе возобновляемых источников энергии как фактора трансформаций в мировой автомобильной отрасли. Особенно если учесть, что Российской Федерации жизненно важно обеспечить развитие отрасли в XXI веке» [2].

Целью представленной научной статьи является анализ проблем и возможных перспектив развития возобновляемых источников энергии, который мы рассматриваем как фактор, оказывающий все более заметный и значимый эффект в процессе дальнейшей эволюции мировой и российской автомобильной промышленности, требующий адаптации и адекватного использования.

### **Теория и методы**

Возобновляемые источники энергии и возможности их использования привлекают внимание многих исследователей сегодня в связи с практическим распространением ВИЭ как самостоятельного сегмента энергетики и как ресурса, применяемого в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства, транспорта и т.д. Особенно если учесть, что так называемая «традиционная энергетика» зачастую находится под санкциями в целом ряде стран, среди которых можно назвать не только Российскую Федерацию, но и Венесуэлу, Ливию, Сирию, Ирак, Иран [11].

Что касается России, то сложившиеся условия, характеризующиеся «неопределенностью на энергетических рынках и волатильностью цен, угрожает экспортным бюджетам отечественных компаний. Помимо этого, задачи климатической повестки по снижению эмиссии парниковых газов, а также призывы к ускорению их решения, осложнены санкционным давлением на Россию со стороны западных стран и сложностью доступа к наилучшим доступным технологиям чистой энергетики [3].

Базу исследования составили материалы и документы международных организаций: Мирового банка, Международного энергетического агентства (IEA), Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (IRENA), Всемирного экономического форума (WEF), UNCTAD и др.

### **Результаты и обсуждения**

Современная автомобильная промышленность по-прежнему находится в сильной зависимости от углеводородов, используемых для автомобилей. Однако применение данных источников энергии оказывает сильное влияние на окружающую среду и влечет за собой негативные изменения климата, что может также усилить социально-экономическую дестабилизацию и увеличить риски. Глобальные климатические изменения угрожают не только окружающей среде, но и всему, что от нее зависит: безопасности водных и продовольственных ресурсов, здоровью людей и животных, экономической стабильности и многому другому. Кроме того, ископаемое топливо невозобновляемо, в связи с чем его ресурсы



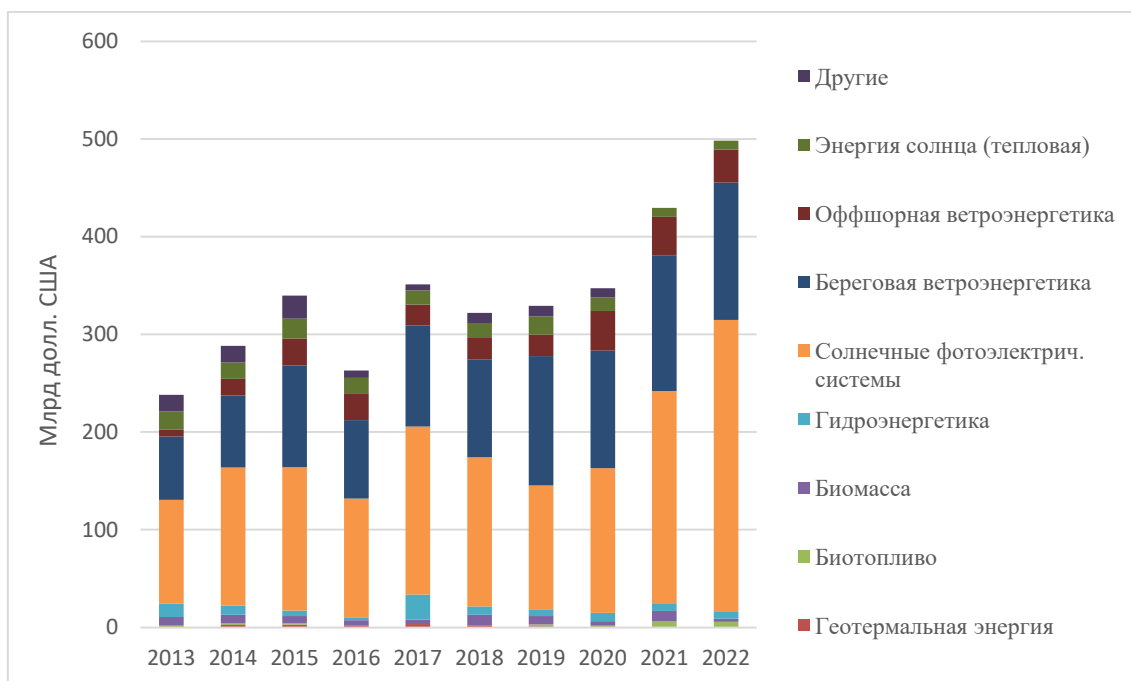
постепенно истощаются. По мере их истощения цена на них растет, добывать их становится сложнее, и при этом их использование наносит урон окружающей среде.

Последние десятилетия для энергетических рынков, а вслед за ними – и для взаимосвязанного с ними машиностроения, стали временем серьезных трансформаций, вызванных рядом сложных факторов и рыночных изменений (к примеру, в автомобильной промышленности это изменение поведения потребителей энергии, технологические достижения, внедрение возобновляемых источников энергии и др.). Произошедшие изменения сильно повлияли на такие аспекты, как настроения инвесторов, рыночная доходность и условия производства, особенно если они совпадали с периодическими потрясениями и кризисными периодами (к примеру, глобальный финансовый кризис 2007–2008 гг., нестабильность на мировом энергетическом рынке и пандемия COVID-19), усложняя ситуацию на глобальных и отраслевых рынках. В начале 2023 г. мир столкнулся рядом рисков, многие из которых уже знакомы мировому сообществу. Среди так называемых «старых» рисков: инфляции, кризисы стоимости жизни, торговые войны, отток капиталов с развивающихся рынков, широкомасштабные социальные волнения, геополитическая конфронтация и невидимая угроза ядерной войны [18]. При этом названные кризисы только усугубляются появлением относительно новых изменений в ландшафте глобальных рисков, включая рост уровня долга у различных стран и крупных корпораций, новую эпоху низких темпов роста, низких глобальных инвестиций и деглобализации, и др., которые чреваты усугублением пагубных последствий для экосистем.

Безусловно, кризисные явления как в экономике, так и в экологии оказали влияние и на рынок ВИЭ. Экологические преимущества, которые предоставляет возобновляемая энергетика, а также их эффективность все чаще становятся причиной того, что многие правительства и компании начинают использовать чистые источники энергии, увеличиваются инвестиции в возобновляемую энергетику, которая на сегодняшний день является этическим направлением инвестиций.

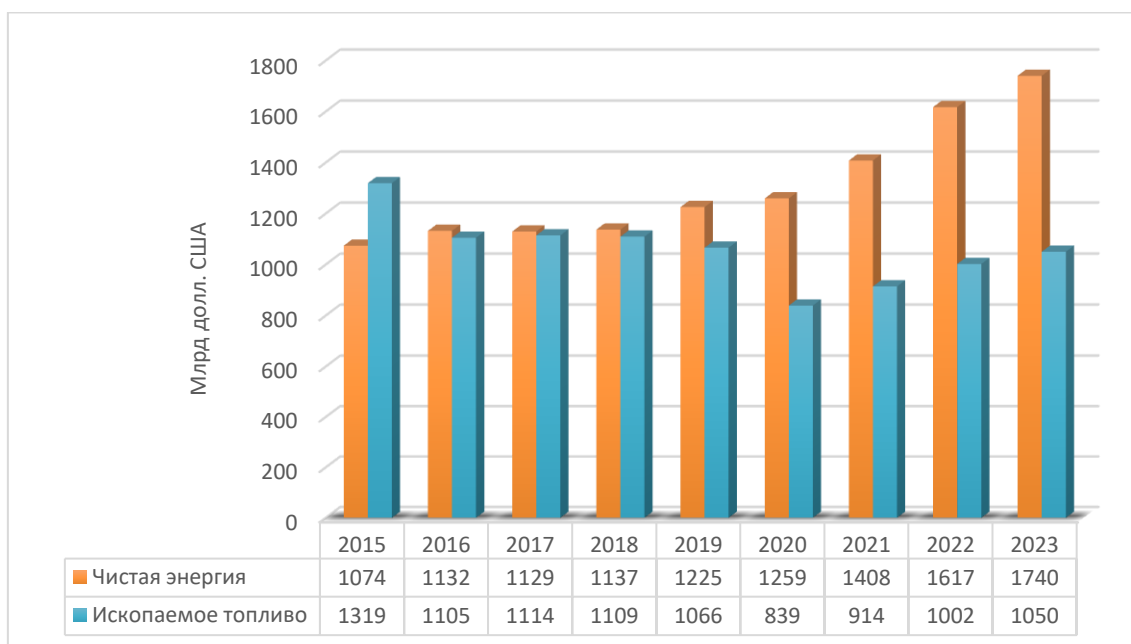
Так, в период с 2013–2022 гг. мировые инвестиции в зеленую энергетику увеличились с 239 млрд долл. США в 2013 г. до 499 млрд долл. США в 2022 г., или на 108,8% (рис. 1).

Доминирующие позиции занимали инвестиции в солнечные фотоэлектрические системы и береговая ветроэнергетика, которые составили 46% и 32% от общего количества инвестиций соответственно. Инвестиции в оффшорную, морскую, ветроэнергетику, возросли и составили 8% от общего объема, за ними следует солнечная энергия, инвестиции в которую составили 5%. Оставшиеся технологии возобновляемой энергетики, включая гидроэнергетику, биомассу и биотопливо, геотермальную и морскую энергию, привлекли в общей сложности 7% от общего объема инвестиций в 2013–2022 гг., при этом значительная часть финансирования была направлена на развитие гидроэнергетики. Очевидно, что необходимо привлечение инвестиций в менее зрелые, но востребованные в процессе энергетического перехода технологии возобновляемой энергетики. В 2022 г. инвестиции в солнечные и ветровые технологии возросли еще больше: они составили 95% от общего объема финансовых вложений.



**Рис. 1.** Инвестиции в различные технологии ВИЭ в 2013–2022 гг., млрд долл.  
Составлено и рассчитано автором по [17]

При проведении сравнительного анализа глобальных энергетических инвестиций в ископаемое топливо и в чистые источники энергии, было выявлено, что первые сократились на 20,4%, или 269 млрд долл. США, в период с 2015 г. по 2023 г. Тогда как инвестиции в возобновляемую энергетику за аналогичный период возросли на 666 млрд долл. США, или 62% (рис. 2).



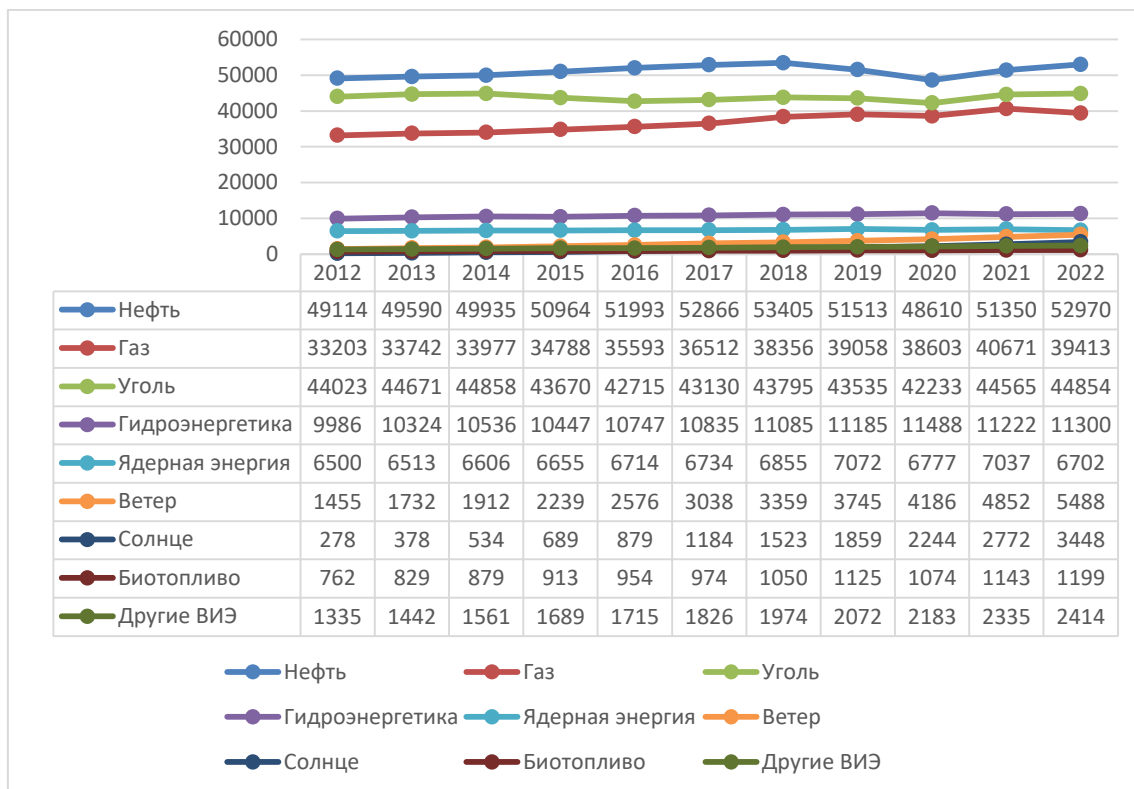
**Рис. 2.** Глобальные энергетические инвестиции в чистую энергетику и ископаемое топливо в 2015–2023 гг., млрд долл.  
Составлено автором по [22]

Пандемия COVID-19 больше всего отразилась на инвестициях в ископаемое топливо, которые в 2020 г. сократились на 21,3% (227 млрд долл. США) по сравнению с 2019 г. Разрыв в инвестициях в ископаемое топливо и возобновляемую энергетику проявился наиболее явно именно с момента пандемии, когда финансирование ископаемого топлива сократилось, а инвестирование чистой энергетики продолжило свой рост, наращивая темпы.

Быстрое восстановление после пандемии, волатильности на рынках ископаемого топлива, а также ускорение принятия мер для выполнения планов климатической повесткой стали основными импульсами для развития чистой энергетики. По оценкам МЭА, ежегодные инвестиции в чистую энергетику в 2023 г. по сравнению с 2021 г. росли гораздо быстрее, чем инвестиции в ископаемое топливо (24% против 15%) [22]. Однако отметим, что финансирование ископаемого топлива в период после пандемии росло, хотя и медленными темпами: среднегодовой темп роста за последние 4 года составил 6,29%. Это указывает на то, что ископаемое топливо, хотя и отошло на второй план у инвесторов, все же не потеряло своей актуальности.

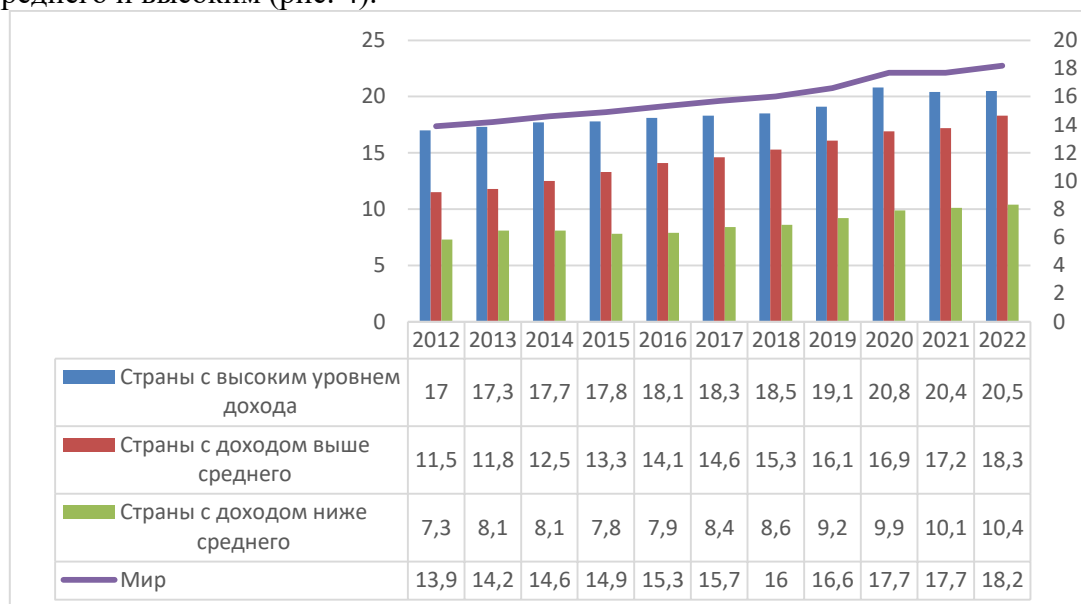
Однако, несмотря на тот факт, что мировое сообщество стремится сократить потребление ископаемого топлива по ряду причин (экологические последствия, энергетический кризис и рост цен на сырьевые товары ввиду резкого сокращения поставок российского ископаемого топлива на европейские рынки), все же именно оно лидирует в структуре энергопотребления последние 10 лет. Рассмотрим структуру энергопотребления в мире в 2012–2022 гг. (рис. 3).

Как видно из представленных данных, наиболее востребованным источником энергии в анализируемый период остается ископаемое топливо, а конкретно – нефть, газ и уголь, лидирующую позицию из которых занимает нефть. Примечательно, что пандемия COVID-19 имела больший негативный эффект для невозобновляемого топлива, потребление которого резко сократилось. Так, потребление нефти в 2020 г. снизилось на 5,63% по сравнению с предыдущим годом; потребление газа – на 1,16%; потребление угля – на 2,9%. Однако уже в 2021 г. показатели потребления невозобновляемого топлива вернулись к допандемическим значениям и даже возросли. Безусловно, разрыв в использовании ископаемого топлива и чистых источников энергии на данное время остается значительным несмотря на то, что многие страны предпринимают усилия по увеличению их использования.



**Рис. 3.** Потребление энергии по источникам в 2012–2022 гг., %  
Составлено автором по [21]

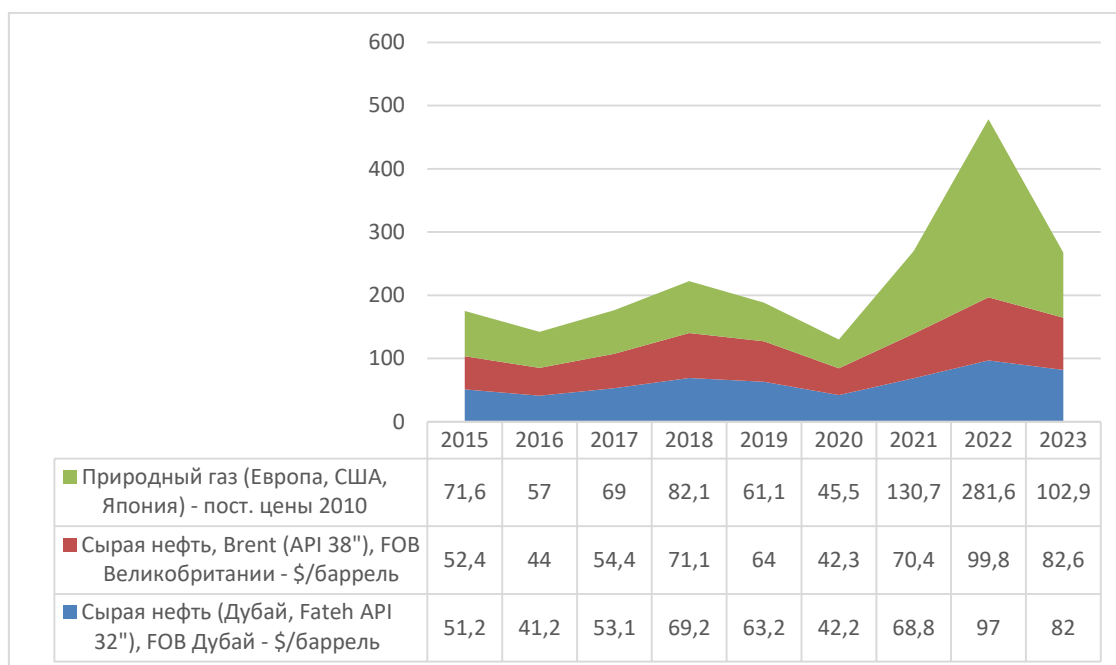
Существует также уже упоминаемый нами разрыв Севера и Юга в использовании ВИЭ. Так, в 2012–2022 гг. доля потребления первичной энергии из низкоуглеродных источников преобладала в странах с уровнем дохода выше среднего и высоким (рис. 4).



**Рис. 4.** Доля потребления первичной энергии из низкоуглеродных источников в 2012–2022 гг., %  
Составлено и рассчитано автором по [21]

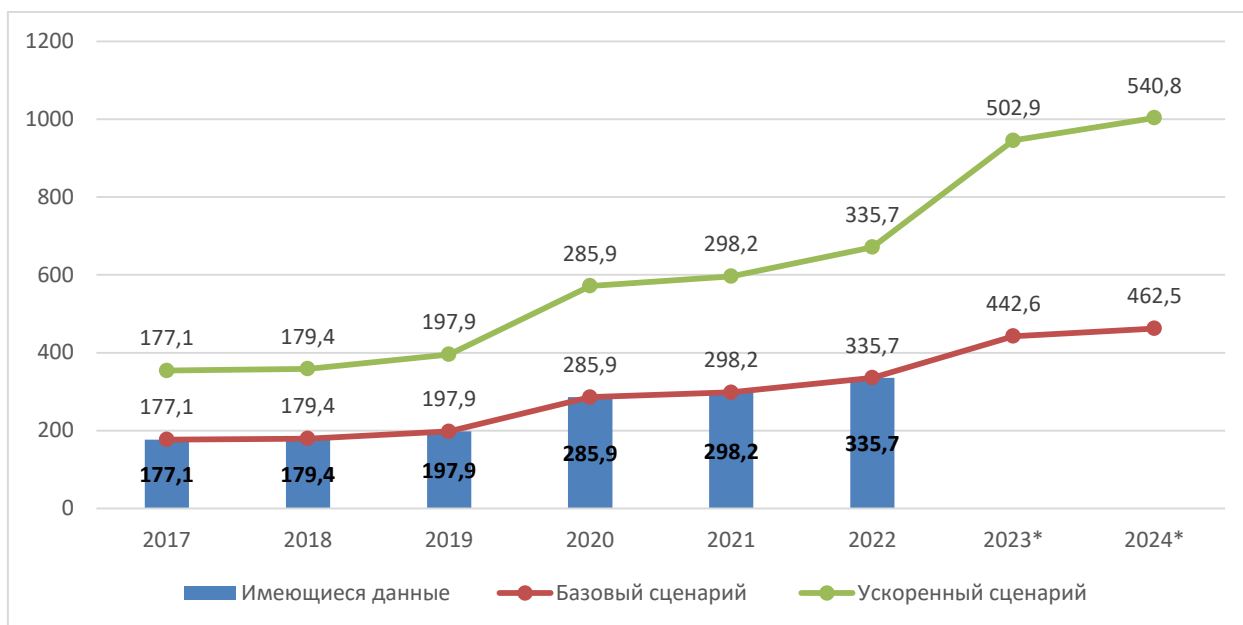
Примечательно, что в период пандемии, когда потребление ископаемого топлива сократилось из-за геополитических кризисов и волатильности цен на энергетических рынках (рис. 5), потребление возобновляемой энергии возросло и составило 17,7% от общего потребления. Однако доля низкоуглеродных источников по-прежнему отстает от того уровня, который необходим для выполнения климатических обещаний, данных большинством стран [14; 16].

Так, по данным ЮНКТАД, наибольший рост цен на нефть и газ зафиксирован в 2022–2023 гг. После стремительного сокращения цен в период пандемии (в 2020 г. цена на нефть Fateh снизилась на 33%, нефть Brent – на 33,9%, газ – на 30,4%) произошел резкий скачок цен в 2021 г.: Fateh вырос на 63%, Brent – на 66,4%, а природный газ – на 187,2%. Как мы видим, цены на природный газ возросли практически в два раза, что напрямую коррелирует с геополитическими изменениями и прекращением поставок российского газа на европейские рынки. Именно эти изменения на рынках энергоресурсов стали основным стимулом для быстрого роста мощностей возобновляемой энергетики.



**Рис. 5.** Цены на ископаемое топливо (сырую нефть и природный газ) в 2015–2023 гг. [15].

Так, по данным отчета МЭА об обновлении рынка возобновляемой энергетики на июнь 2023 г., прирост глобальных мощностей ВИЭ составит 107 ГВт, что равно совокупной мощности Испании и Германии [19]. Рассмотрим динамику изменения чистого прироста мощностей возобновляемой энергетики в 2017–2024 гг.:



**Рис. 6.** Чистый прирост мощностей возобновляемой энергетики в 2017–2024 гг., ГВт

*Составлено и рассчитано автором по [19]*

На представленной выше диаграмме (рис. 6) показаны 2 сценария чистого прироста мощностей ВИЭ на 2023 г. и 2024 г. – базовый и ускоренный. Базовый сценарий соответствует приросту сохранении тех темпов развития чистой энергетики, которые есть уже сейчас. Ускоренный сценарий составлен МЭА с учетом того, что нынешние меры в области возобновляемой энергетики будут расширены, что обеспечит более быструю реализацию последних политик. Учитывая усугубление проблем энергетической безопасности, сложности на рынках ископаемого топлива, а также необходимость выполнения климатических обещаний, ускоренный сценарий, на наш взгляд, является наиболее вероятным. При этом наибольший прирост мощностей в 2022–2023 гг. приходится на Китай (45%), который занимает лидирующие позиции в области солнечных фотоэлектрических систем [19]. В 2023 г. Китай ввел в эксплуатацию столько же солнечных фотоэлектрических систем, сколько весь мир в 2022 г., а количество ветровых электростанций выросло на 66% в годовом исчислении, что делает Китай безусловным лидером в области возобновляемой энергетики [20].

Как уже отмечалось, ВИЭ все более выделяются как значимый фактор в развитии ряда стратегических отраслей, в том числе и автомобильной промышленности. Все более осознавая проблемы климатической повестки, наряду с истощения невозобновляемых углеводородных ресурсов, автоконцерны все чаще обращаются к исследованиям и разработкам, а также к производству автомобилей, которые могли бы функционировать на альтернативных источниках энергии.

Наиболее популярным и привлекательным в этом сегменте направлением уже стали электромобили, «движущей силой» в которых является электрическая энергия, предполагающая отсутствие выбросов в атмосферу CO<sub>2</sub>. Большинство крупных мировых автопроизводителей из развитых государств и стран с развивающимися рынками, например, США, Китай и др., уже выпускают

электромобили, одновременно с этим инфраструктура станций для их зарядки достаточно широко распространена в мире. Они также есть и в Российской Федерации.

Еще одним достаточно важным и перспективным, на наш взгляд, направлением развития мировой и отечественной автомобильной промышленности становятся автотранспортные средства, которые функционируют на основе применения водородных топливных элементов. Такие автомобили, как и электромобили, являются экологически чистыми, так как при их эксплуатации выделяется только вода, а их заправка требует существенно меньших временных затрат, чем электромобиля [7].

В автомобильной промышленности России, как и других стран, развитие ВИЭ может играть основополагающую роль. Это направление развития может обеспечить нашей стране, в том числе, укрепление экономической безопасности и технологического суверенитета – как на основе импортозамещения, так и собственных наработок. Это уменьшит уязвимость экономики России не только в сфере автомобильной промышленности, но и в других высокотехнологических производствах и отраслях.

Дело в том, что имплементация ВИЭ в отечественном автопроме выступает серьезным катализатором развития инноваций, новых технологий, в том числе и прорывных, обеспечивающих и повышающих технологический суверенитет страны. Кроме того, новые разработки в отечественном автопроме обеспечат российским производственным компаниям более высокую степень конкурентоспособности на мировом и отечественном рынке, на рынках дружественных стран не только как изготовителя «железа», но и разработчика новых и передовых технологий, в том числе и цифровых, климатических и других, востребованность которых на мировых рынках, особенно высокотехнологичных, неуклонно возрастает [9; 12].

Кроме того, использование возобновляемых источников энергии в автомобильной промышленности поможет снизить вредные выбросы и уменьшить экологическое давление на окружающую среду. Это также способствует повышению здоровья граждан и снижению расходов на лечение окружающей среды.

### **Заключение**

Подводя итог проведенному анализу, можно заключить, что возобновляемая энергетика развивается стремительными темпами, чему способствует геополитическая обстановка в мире в последние годы. Кризисные явления, негативно отразившиеся на ископаемом топливе, только ускорили развитие ВИЭ. Прогнозируется, что в дальнейшем имеющиеся тенденции сохранятся.

В целом, использование возобновляемых источников энергии в автомобильной промышленности имеет большой потенциал для сокращения выбросов углекислого газа и снижения зависимости от нефти. Дальнейшее развитие этого направления поможет создать более экологически чистые и эффективные автомобили, что позитивно скажется на окружающей среде и здоровье людей.

Развитие возобновляемых источников энергии в автомобильной промышленности России не только способствует экономической безопасности

страны, укреплению технологического суверенитета, но и приносит выгоду для окружающей среды и здоровья населения и это направление может рассматриваться как фактор дальнейшей эволюции отечественного автопрома.

### *Литература*

1. Авдокушин Е. Ф., Кузнецова Е. Г. Регенеративная экономика как часть новой экономической системы // *Международная торговля и торговая политика*. 2023. Т. 9. № 1 (33). С.6-21. DOI: 10.21686/2410-7395-2023-1-6-21
2. Белов В. А. Россия системе в мировой автоиндустрии в XXI веке и задачи совершенствования отечественной отрасли для обеспечения национальной экономической безопасности // *Россия и Азия*. 2024. № 1 (27). С.70-80.
3. Ветрова М. А., Пахомова Н. В., Рихтер К. К. Стратегии развития российской энергетики в условиях климатических вызовов и геополитической нестабильности // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. 2023. №39(4). С.439-440.
4. Глинская М. В., Колдашев И. А., Арнетт С. Г. Обеспечение национальной энергетической безопасности как базовое условие повышения эффективности системы международных экономических отношений // *Инновационная экономика*. 2023. № 4 (37). С.80-100.
5. Линецкий А. Ф. Экономика замкнутого цикла: теоретические аспекты // *Россия и Азия*. 2023. №25 (24). С.74-82.
6. Ма Чунбо. О зеленой и реверсивной логистике в Китае, основанной на устойчивом развитии // *Россия и Азия*. 2022. № 4 (22). С.41-53.
7. *Международный транспорт и международная транспортная политика* / Билялова Л. Р., Борисов А. Н., Бяшарова А. Р., Герман Е. И., Голубчик А. М., Демин В. А., Долбик-Воробей Т. А., Ефименко Д. Б., Жанказиев С. В., Илюхина С. С., Карелина Е. А., Мальцева М. В., Мамедова И. А., Панфилов И. Д., Савченко-Бельский В. Ю., Стрыгин А. В., Судоргин О. А., Ткаченко С. Б., Торкунов А. В., Трофименко Ю. В. и др. Учебник для магистратуры / Москва, 2021.
8. Русакович В. И. Государственное регулирование в автомобильной промышленности ЮАР и рост конкурентоспособности // *Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право*. 2015. № 5. С.16-24.
9. Хэ М., Шкваря Л. В., Ван С. Китай: социально-экономическое развитие и внешняя торговля // *Азия и Африка сегодня*. 2020. № 11. С. 11-16. DOI: 10.31857/S032150750012178-7
10. Шкваря Л. В., Асмятуллин Р. Р. Проблемы взаимосвязи климатической повестки и экономического роста в ЕАЭС // *Сегодня и завтра Российской экономики*. 2023. № 113-114. С.13-23. DOI: 10.26653/1993-4947-2023-113-114-02
11. Шкваря Л. В. Влияние экономических санкций на нефтегазовую промышленность Ирана и направления их ослабления // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2023. № 10-2. С. 281-287.
12. Шкваря Л. В., Родин С. И. Высокотехнологичные отрасли промышленности в условиях цифровизации: тенденции и проблемы // *Экономика и предпринимательство*. 2020. № 11 (124). С. 1209-1211.



13. Шкляева М. И., Русакович В. И. Автомобильный рынок Малайзии // Инновационная экономика. 2021. № 1 (26). С.85-94.
14. COP27 Presidency: Addressing the climate crisis requires bold and rapid collective action. URL: <https://cop27.eg/#/presidency> (дата обращения: 1.05.2024).
15. Commodity prices, annual / UNCTADStat. URL: [https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.CommodityPrice\\_A](https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.CommodityPrice_A) (дата обращения: 1.05.2024)
16. ‘Fossil fuels are a dead end’, says a top UN Climate adviser on ‘Decarbonization Day’ at COP27 URL: <https://news.un.org/en/story/2022/11/1130462> (дата обращения: 1.05.2024).
17. Investment trends / IRENA. URL: <https://www.irena.org/Data/View-data-by-topic/Finance-and-Investment/Investment-trends>. (дата обращения: 1.05.2024)
18. Global Risks Report 2023 / WEF. URL: <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2023/digest/> (дата обращения: 1.05.2024)
19. Renewable Energy Market Update: Outlook for 2023 and 2024 / IEA. URL: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/63c14514-6833-4cd8-ac53-f9918c2e4cd9/RenewableEnergyMarketUpdate\\_June2023.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/63c14514-6833-4cd8-ac53-f9918c2e4cd9/RenewableEnergyMarketUpdate_June2023.pdf) (дата обращения: 1.05.2024)
20. Renewables 2023: Analysis and forecast to 2028 / IEA. URL: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/96d66a8b-d502-476b-ba94-54ffda84cf72/Renewables\\_2023.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/96d66a8b-d502-476b-ba94-54ffda84cf72/Renewables_2023.pdf) (дата обращения: 1.05.2024)
21. Statistical Review of World Energy 2023: Population based on various sources 2023 // Energy Institute. URL: <https://www.energyinst.org/statistical-review>(дата обращения: 1.05.2024)
22. World Energy Investment 2023 / IEA. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2023/overview-and-key-findings> (дата обращения: 1.05.2024)

**V. A. Belov**

***Renewables as a factor and direction of the global automotive industry development***

---

TEGRUS Complex, Moscow  
e-mail: khe71@inbox.ru

**Abstract.** *The development of the global automotive industry is being increasingly influenced by the global energy market and its main trend is the development of renewable energy sources (RES). This segment of the global market has received significant development today, and the prospects for its further evolution, as shown in the article, are very promising, and often decisive. They are based on the inability to ensure sustainable growth based on limited non-renewable energy sources, on the one hand, and the need for such growth in terms of the Sustainable Development Goals (SDGs). The author expresses the point of view that this situation can significantly accelerate in the future the transformation of the structure and nature of road transport, both passenger and freight, that has already begun. This should be taken into account when forming and implementing a state strategy for the development of not only energy, but also the automotive industry in various countries of the world, including in the Russian Federation, in order to ensure national security and competitiveness of the*

*automotive industry in the global and national markets in the future, as well as to increase the degree of domestic technological safety. In the article, the author explores the prospects for the development of renewable energy sources as a factor that has an increasingly noticeable impact on the global automotive industry.*

**Keywords:** *world economy, renewable energy sources (RES), global automotive industry, economic development, technological sovereignty, economic security.*

### **References**

1. Avdokushin E. F., Kuznetsova E. G. Regenerative economy as part of a new economic system // International trade and trade policy. 2023. Vol. 9. No. 1 (33). Pp.6-21. DOI: 10.21686/2410-7395-2023-1-6-21 (In Russian)
2. Belov V. A. Russia's role in the global auto industry in the XXI century and the tasks of improving the domestic industry to ensure national economic security // Russia and Asia. 2024. No. 1 (27). Pp.70-80. (In Russian)
3. Vetrova M. A., Pakhomova N. V., Richter K. K. Strategies for the development of Russian energy in the context of climate challenges and geopolitical instability // Bulletin of St. Petersburg University. Economy. 2023. No. 39(4). Pp.439-440. (In Russian)
4. Glinskaya M. V., Koldashev I. A., Arnett S. G. Ensuring national energy security as a basic condition for improving the effectiveness of the system of international economic relations // Innovative Economics. 2023. No. 4 (37). Pp.80-100. (In Russian)
5. Linetsky A. F. Closed-cycle economics: theoretical aspects // Russia and Asia. 2023. No.25 (24). Pp.74-82. (In Russian)
6. Ma Chunbo. About green and reversible logistics in China based on sustainable development // Russia and Asia. 2022. No. 4 (22). Pp.41-53. (In Russian)
7. International transport and international transport policy / Bilyalova L. R., Borisov A. N., Byasharova A. R., German E. I., Golubchik A. M., Demin V. A., Dolbik-Vorobey T. A., Efimenko D. B., Zhankaziev S. V., Ilyukhina S. S., Karelina E. A., Maltseva M. V., Mammadova I. A., Panfilov I. D., Savchenko-Belsky V. Yu., Strygin A. V., Sudorgin O. A., Tkachenko S. B., Torkunov A. V., Trofimenko Yu. V., etc. Textbook for the Master's degree / Moscow, 2021. (In Russian)
8. Rusakovich V. I. State regulation in the automotive industry of South Africa and the growth of competitiveness // Scientific review. Series 1: Economics and Law. 2015. No. 5. Pp.16-24. (In Russian)
9. He M., Shkvarya L. V., Wang S. China: socio-economic development and foreign trade // Asia and Africa today. 2020. No. 11. Pp. 11-16. DOI: 10.31857/S032150750012178-7 (In Russian)
10. Shkvarya L. V., Asmyatullin R. R. Problems of interrelation of the climate agenda and economic growth in the EAEU // Today and tomorrow of the Russian economy. 2023. No. 113-114. Pp.13-23. DOI: 10.26653/1993-4947-2023-113-114-02 (In Russian)
11. Shkvarya L. V. The impact of economic sanctions on Iran's oil and gas industry and the directions of their easing // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2023. No. 10-2. Pp. 281-287. (In Russian)

12. Shkvarya L. V., Rodin S. I. High-tech industries in the context of digitalization: trends and problems // Economics and entrepreneurship. 2020. No. 11 (124). Pp. 1209-1211. (In Russian)
13. Shklyayeva M. I., Rusakovich V. I. Automobile market of Malaysia // Innovative economics. 2021. No. 1 (26). Pp.85-94. (In Russian)
14. COP27 Presidency: Addressing the climate crisis requires bold and rapid collective action. URL: <https://cop27.eg/#/presidency> (accessed 01.05.2024).
15. Commodity prices, annual // UNCTADstat. URL: [https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.CommodityPrice\\_A](https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.CommodityPrice_A) (accessed 01.05.2024)
16. 'Fossil fuels are a dead end', says a top UN Climate adviser on 'Decarbonization Day' at COP27. URL: <https://news.un.org/en/story/2022/11/1130462> (accessed 01.05.2024)
17. Investment trends / IRENA. URL: <https://www.irena.org/Data/View-data-by-topic/Finance-and-Investment/Investment-trends>. (accessed 01.03.2024)
18. Global Risks Report 2023 / WEF. URL: <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2023/digest/>(accessed 01.05.2024)
19. Renewable Energy Market Update: Outlook for 2023 and 2024 / IEA. URL: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/63c14514-6833-4cd8-ac53-f9918c2e4cd9/RenewableEnergyMarketUpdate\\_June2023.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/63c14514-6833-4cd8-ac53-f9918c2e4cd9/RenewableEnergyMarketUpdate_June2023.pdf) (accessed 01.05.2024)
20. Renewables 2023: Analysis and forecast to 2028 / IEA. URL: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/96d66a8b-d502-476b-ba94-54ffda84cf72/Renewables\\_2023.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/96d66a8b-d502-476b-ba94-54ffda84cf72/Renewables_2023.pdf) (accessed 01.05.2024)
21. Statistical Review of World Energy 2023: Population based on various sources 2023 / Energy Institute. URL: <https://www.energyinst.org/statistical-review> (accessed 01.05.2024)
22. World Energy Investment 2023 / IEA. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2023/overview-and-key-findings> (accessed 01.05.2024)

*Поступила в редакцию 02.07.2024г.*

УДК 339.976  
Ван Юань

## **Социально-экономическое развитие КНР: этапы и достижения**

Китайский университет уголовной полиции, г. Шэньян, КНР  
e-mail: sandi.tom@mail.ru

**Аннотация.** Актуальность темы вызвана необходимостью более глубокого понимания процессов в социально-экономической сфере, которые проходят сегодня в Китае, оказывая влияние не только на данную страну, но и на всю мировую экономику. Китай остается важным элементом системы мирового хозяйства на протяжении длительного периода. Подчеркивается, что эволюция развития экономики Китая осуществляется во многом как на основе объективных глобальных и национальных процессов, в том числе и наличия объективных факторов производства, так и государственной политики и регулирования в соответствии с поставленными Правительством целями, задачами и стратегией развития страны. В статье произведена этапизация социально-экономического развития Китая с 1949 г. по настоящее время. Показана взаимосвязь и взаимозависимость данных этапов между собой.

**Ключевые слова:** КНР, экономическое развитие, «политика большого скачка», «культурная революция», экономические реформы, сельскохозяйственный сектор, «Один пояс, один путь», стратегии развития.

### **Введение**

Китайская экономика продолжает укрепляться на протяжении первой четверти XXI века, опираясь на нарабатанный в прежние периоды потенциал [12] и имеющиеся факторы производства [7] и под руководством партии и правительства. Интерес к китайскому феномену продолжает сохраняться, что отражается в многочисленных публикациях китайских, российских и других зарубежных исследователей. Страна имеет длительную историю успеха, развиваясь не только на микро- и макроэкономическом уровнях, социальной сфере [ ], но и в наиболее передовых секторах, таких как цифровизация [1; 8; 15; 22], сегмент возобновляемой энергетики и логистики [21], космос, транспорт, включая производство электромобилей [14]. КНР укрепляет свои позиции в мировой финансовой системе и международных организациях [23], в международной торговле [9; 17; 20] и инвестициях и различных аспектах международного сотрудничества [13].

Сегодня большое внимание Китай уделяет технологическим аспектам развития [16, 24], что, конечно, обеспечит стране более устойчивое развитие, которое вызывает некоторые дискуссии в последнее время [7; 18].

Как представляется, с научной и практической точек зрения важно оценить состояние и развитие экономики КНР на современном этапе, так как рост нестабильности в мире и в Евразии, который отмечают эксперты [6; 10], а также другие вызовы, требуют от Китая активизации социалистического рыночного строительства сегодня и в перспективе и повышения эффективности национального хозяйства.

## Материалы и методы

Методами исследования являются синтез, сравнение, экономический и статистический анализ, исторический метод. Информационной базой исследования составили работы китайских экономистов, национальные статистические сборники КНР по рассматриваемой теме, а также официальные законы и утверждены планы КПК по развитию общества и экономики страны.

## Результаты и обсуждения

Строительство нового Китая началось в 1949 г., когда в Пекине на II пленуме ЦК КПК было официально провозглашено создание Китайской Народной Республики. На пленуме Председателем Мао были сформулированы ключевые задачи и направления развития Китая после гражданской войны. По его мнению, переход к социализму — это долгосрочная задача, а первоочередной задачей стало превращение Китая в сильную, державу с развитой промышленностью и решающей ролью рабочего класса в китайском обществе. Этот процесс прошел ряд этапов.

### 1 этап: 1949–1965 гг.

«Политика большого скачка» Мао оказала большое влияние на развития экономики КНР того времени. Правительство делало упор на производство стали, выдвигая двухэтапный план развития отрасли, предполагающий достижения уровня производства в 8,2 млн тонн в год в начиная с 1958 г. и в течение последующих 4 лет, после чего ежегодная совокупная отдача всех производств страны должна была составить 60 млн тонн в год, что в 7,3 раза больше, чем уровень 1958 г. [5]. Для наилучшего понимания произошедших реформ важно понимать экономическо-исторический контекст.

В 1949 г. население Китая составляло 541,6 млн человек, что на 9% больше в сравнении с 1936 г. (497,1 млн человек), но рост населения не был пропорционален росту производимых в КНР товаров, хотя экономика страны переживала спад.

Сельское хозяйство КНР по состоянию на 1949 г. находилось в упадке, что сопровождалось снижением производительности предприятий отрасли. Промышленные предприятия страны не обладали должным уровнем развития для производства сложного и крупногабаритного сельскохозяйственного оборудования, которое было необходимо для развития сельского хозяйства КНР. На кануне окончания гражданской войны 1946–1950 гг. в стране насчитывалось около 300–400 машин разного года производства.

Таблица 1.

Сравнение показателей сельского хозяйства КНР в 1946–1950 гг., в тыс. дань

	Самый высокий показатель до гражданской войны 1946–1950 гг.		Уровень 1949 года	Изменение в сравнении с самым высоким показателем 1946–1950 гг., %
	Год	Объем производства		
<b>Зерновые культуры</b>				
Рис	1936	1146820	972894	–15,2
Пшеница	1936	465893	276169	–40,7
Кукуруза, гаолян, ячмень	1936	1034622	715988	–30,8

Технические культуры				
Хлопок	1936	16976	8888	-47,6
Рапс	1934	38144	14681	-61,5
Арахис	1933	63415	25364	-60,0
Корнеплоды				
Картофель	1936	126627	196849	55,5
Свекла	1939	6575	3810	-42,1

Составлено по данным [19, с. 153]

Производство большинства зерновых культур по сравнению с наивысшим показателем довоенного периода снизилось. Производство технических культур в среднем снизилось на 52,8% относительно рассчитываемого показателя, самый низкий уровень из которых составил — 61,5% в производстве рапса. Более того, производство зерновых культур было значительно больше технических в 1949 г., что указывает на возрастающую необходимость в пище и продовольствии. Среди зерновых культур только производство рапса возросло на 55,5%, (табл. 1).

Таблица 2.

Сравнение показателей промышленности КНР в 1946–1950 гг., в %

	Прирост объема производства 1949 г. относительно 1936 г.	Прирост объема производства 1949 г. относительно самого высокого показателя до окончания гражданской войны 1946–1950 гг.
Тяжелая промышленность		
Электроэнергия	13,5	-27,7
Уголь	-21,7	-50
Нефть	-1,5	-61,9
Чугун	-68,9	-86,1
Сталь	-61,8	-82,9
Цемент	-47,1	-71,2
Легкая и пищевая промышленность		
Хлопчатобумажная ткань	-43,6	-47,2
Мука	-47,2	-43,6
Сахар	-51,9	-49,5

Составлено по данным [19, с. 7]

Производство большинства продукции тяжелой и легкой промышленности снизилось за исключением электроэнергии, производство которой возросло на 13,5% за рассматриваемый период, в то время как производство чугуна снизилось и показало отрицательный рост в 86,1% (табл. 2).

Финансовый сектор КНР в период 1949–1956 гг. находился в упадке из-за политики, проводимой Гоминьдан, которая пыталась решить сельскохозяйственные проблемы, снизить уровень бюрократии, а также все возрастающих военных расходов. С июня 1937 по май 1949 гг. Правительство страны для покрытия вышеупомянутых расходов Гоминьдан ввело в экономику большое количество денежных средств, что привело к инфляции и девальвации национальной валюты, повышению активности спекулянтов валютой и золотом. Финансовые учреждения Бэйпина и Тяньцзиня, прямо или косвенно участвовавшие в спекуляциях валютой и золотом, составляли 96% всех финансовых учреждений этих двух городов. Подпольные финансовые организации Шанхая контролировали 30–40% средств частных банков, цены на

акции были волатильные, а банковские процентные ставки имели тенденцию к быстрому росту.

Продолжающийся большой скачок и его фокус на промышленности усугубили диспропорцию между развитием промышленности и сельским хозяйством. К концу 1959 г. производство стали увеличилось на 73,4% относительно 1958 г., добыча угля возросла на 36,6%, производство важных промышленных товаров увеличилось более, чем на 40%, что являлось следствием использования большого количества сырья и рабочей силы, а также реформ общества. Производство сельскохозяйственной продукции резко сократилось. И уже в 1960 г. экономика КНР пережила серьезный спад. Промышленное производство начало регрессировать: по 18 из 20 основных видов промышленной продукции во втором квартале не удалось выполнить план в установленные сроки; закупки зерна с января по июль сократились на 26%, пришли в упадок городские и сельские рынки, что сопровождалось аномальным уровнем смертности в стране [5]. Кроме того, в июле 1960 г. СССР объявил об одностороннем отзыве 1390 специалистов, отвечавших за важные задачи в КНР, разорвал 343 строительных контракта, отменил 257 проектов научно-технического сотрудничества и прекратил поставки всех материалов и оборудования усугубив и без того тяжелое экономическое положение КНР [3].

В конце февраля 1962 г. по итогам расширенного заседания комитета Политбюро Центрального комитета КПК было определено, что пришло время для проведения всеобъемлющей и существенной перестройки национальной экономики. Основными направлениями развития были увеличение сельскохозяйственного производства, поставок продовольствия и одежды, а также капитальное строительство.

## **2 этап: 1966–1976 гг.**

Данный период имел важное историческое значение в развитии КНР как экономики и государства. На этот период пришелся 3-й и 4-й пятилетние планы, а сам период был назван «Культурной революцией». В ее основу встало укрепление внутрипартийной позиции Мао после провала кампании «большого скачка», путем уничтожения оппозиции и предоставления поля деятельности для народных масс. Борьба с инакомыслием началась со сферы культуры. В 1966 г. работа Мао «Огонь по штабам» набрала большую популярность, которая призывала разгромить государственные и партийные органы, в которых заседают имеющие противоположные Мао взгляды. Это оказало негативное влияние на состояние экономики страны: в 1967 г. общий объем производства промышленности и сельского хозяйства снизился на 9,6% по сравнению с предыдущим годом, производство стали сократилось на 32,8%, добыча угля сократилась на 18,3%, объем железнодорожных перевозок сократился на 21,6%, доходы госбюджета сократились на 55%, дефицит достиг 2,25 млрд юаней. Во время Культурной революции более 16 млн представителей интеллектуальной молодежи отправились в горы и сельскую местность, что являлось следствием проводимой Мао политикой и оказало сильное влияние на экономику КНР. К концу 1968 г. национальная экономика опустилась на самое дно: общий объем сельского хозяйства снизился по сравнению с предыдущим годом на 4,2%, производство стали снизилось на 12%, производство зерна на 4%, древесины на 14,1%, национальный доход упал на 6,5%, налоговые поступления снизились на 13,9% [4]

### **3 этап: 1977–1981 гг.**

В июле 1977 г. ЦК КПК КНР провел третье пленарное заседание и принял восстановить в статусе Дэн Сяопина, который был в гонениях за противоположные Мао взгляды, а также приступил к устранению проблем, оставшихся после «Культурной революции» и предыдущих политических движений.

Согласно выступлению Дэн Сяопина 1981 г., у Китайской Народной Республики получилось сбалансировать экономику, что выражалось в изменении ее структуры: соотношение сельского хозяйства, тяжелой и легкой промышленности составило 28:31:41 (в %) в 1978 г. и достигло соотношения в 32:35:33 (в %) в 1981 г. Дефицит бюджета был сокращен с 17,06 млрд юаней в 1978 г. до 2,55 млрд юаней в 1981 г. Реформы в сельском хозяйстве оказали положительное влияние на развитие отрасли: в 1984 г. общий объем производства зерна в стране достиг 407,31 млн тонн, что на 33,6% больше, чем в 1978 г., а чистый доход на душу населения в сельской местности возрос с 133,6 юаня в 1978 г. до 355,4 юаня в 1984 г. [2]

Дерегулирование системы управления и достаточное количество рабочей силы обеспечили важные условия для появления и быстрого развития предприятий малых и средних городов. Общая стоимость продукции предприятий малых и средних городов увеличилась 4,315 млрд юаней в 1978 г. до 7,718 млрд юаней в 1982 г., что значительно способствовало развитию сельской экономики и увеличению доходов фермеров. Что еще более важно, данные предприятия внесли важный вклад в формирование госбюджета КНР, внешнюю торговлю, а также продвижение процесса индустриализации страны.

### **4 этап: 1982–1991 гг.**

В период с 1982 г. по 1991 г. проводились реформы макроэкономического управления, реформы фискальной системы, реформы системы планирования, системы управления инфраструктурой. Целью этих реформ стояло налаживание отношений между центральным правительством КНР и местными органами власти во всех аспектах, предоставление больших полномочий местным органам власти и предприятиям, расширить сферу охвата планирования, повысить жизнеспособность предприятий, а также в полной мере мобилизовать дух страны, направленный на построение социалистического общества. Реформы финансовой системы помогли к 1984 г. увеличить поступления в госбюджет КНР, которые достигли уровня в 118,5 млрд юаней, что в 2,42 раза больше, чем в 1978 г., показывая средний рост в 14,021 млрд юаней в год. С 1978 по 1984 гг., не смотря на рост поступлений в госбюджет, центральное правительство имело дефицит в 44,65 млрд юаней и было вынуждено перенаправлять денежные потоки из местных банков в центральный, а также вводить больше денег в экономику. Внутренняя перестройка экономики КНР, изменения в политической жизни общества, а также дефицит госбюджета привели к начавшемуся в 1984 г. росту инфляции, дисбалансе в объеме общественного производства и потребления [11].

К началу 1990 г. реформы принесли первоначальные результаты, снизив ценовые колебания и способствовав укоренению социально-экономической и политической стабильности. В декабре 1990 г. Дэн Сяопин отметил, что «...контроль над инфляцией быстро показал результаты с продвижением реформ, а также способности китайского народа идти на риск и противостоять ему» [2].



### **5 этап: 1992–2015 гг.**

С 1992 г. Китайская Народная Республика начинает внедрять элементы рыночной системы в существующую планово-индикативную экономическую систему. Дэн Сяопин не считал, что при построении социалистического общества нужно исключительно придерживаться плановой экономики: «...рыночная экономика – это всего лишь средство, оно тоже может служить социализму» [2]. Во внешней торговле директивный план был заменен на «инструктивный» (指导性计划) план, был создан централизованный механизм внешнеторговых операций для более плавного наращивания объема внешней торговли, что заложило основу для будущего вступления КНР в ВТО. Благодаря ряду реформ темпы внедрения рыночных элементов в экономику КНР и распределяющая роль рынка усилились. С 1998 г. по 2000 г. центральное правительство КНР определило более 520 ключевых предприятий, в 430 из которых была проведена реформа акционерной системы, что позволило значительно поднять показатели прибыли государственных предприятий. К концу 2000 г. из 6599 государственных крупных и средних предприятий сократилось более чем на 70%, а общая прибыль составила 239,2 млрд юаней, что в 1,97 раза больше, чем в 1999 г. Как результат реформ росло количество частных предприятий: с 1992 по 2000 гг. их число увеличилось в 11,62 раза, их совокупный уставной капитал увеличился с 22,1 млрд юаней до 1330,7 млрд юаней, что в 59,2 раза больше значения начала периода. Постепенное увеличение общего объема негосударственной экономики, постоянное повышение качества и эффективности, а также значение увеличение социальных взносов стали мощной опорой для экономики КНР. Также в данный период проходили постройка и реконструкция городов-портов для привлечения иностранных инвестиций. К 1997 г. КНР открыл 235 портов 1 класса и 350 портов 2 класса, постепенно формируя всеобъемлющую, многоуровневую и широкомасштабную систему открытости для внешнего мира [17].

Кризис 2008 г. оказал негативное влияние на объем экспорта КНР, который быстро сократился с 19,2% в октябре 2008 г. до 2,2% в ноябре. Реагируя на ухудшение экономической ситуации в стране, ЦК КПК и государственный совет переключились со «стабильной» на «активную» налогово-бюджетную политику, попутно приняв десять мер по дальнейшему расширению внутреннего спроса и стимулированию экономического роста [2].

В начале XXI в. экономическое развитие КНР вступило новый этап, что напрямую связано с истечением пятилетнего переходного периода до вступления КНР в ВТО, что произошло в декабре 2006 г. КНР успешно выполнил задачи снижения торговых тарифов, устранения нетарифных торговых барьеров, а также реформировал торговую систему. В период с 2001 по 2010 гг. объем внешней торговли увеличивался в среднем на 22,2% в год. В 2009 г. общий объем экспорта КНР вышел на 1-е место в мире, а общий объем импорта – на 2-е. КНР продолжала удерживать позиции одного из крупнейших экспортеров товаров легкой и текстильной промышленности. Значительно повысилась конкурентоспособность бытовой техники, механических и электронных изделий, продуктов информационных технологий и других отраслей. В 2010 г. объем экспорта китайской механической и электронной продукции, а также высокого технологичных товаров достиг 9933,4 млрд долл. и 4492,4 млрд долл.

соответственно, что значительно укрепило позиции КНР в мировой экономической и промышленной системе [9].

После 2011 г. экономика КНР переживала непрерывное замедление экономического роста, постепенно снижаясь с 10,6% в 2010 г. до 6,7% в 2016 г., и достигла темпов роста в 6,8% и 6,6% в 2017 и 2018 гг. В 2014 г., основываясь на сложившейся ситуации, центральное правительство сделало важное заключение о том, что «экономическое развитие КНР вступило в новый этап», обобщая новые основные направления дальнейшей работы, выделяя изменение темпов роста экономики, ее структурной перестройки и периода усвоения политики раннего стимулирования.

В 2013 г. КНР начал реализацию важного стратегического проекта «Один пояс, один путь», а также выдвинул стратегическую концепцию Морского шелкового пути XXI в., что еще больше расширило развитие внешнеэкономических и торговых связей КНР.

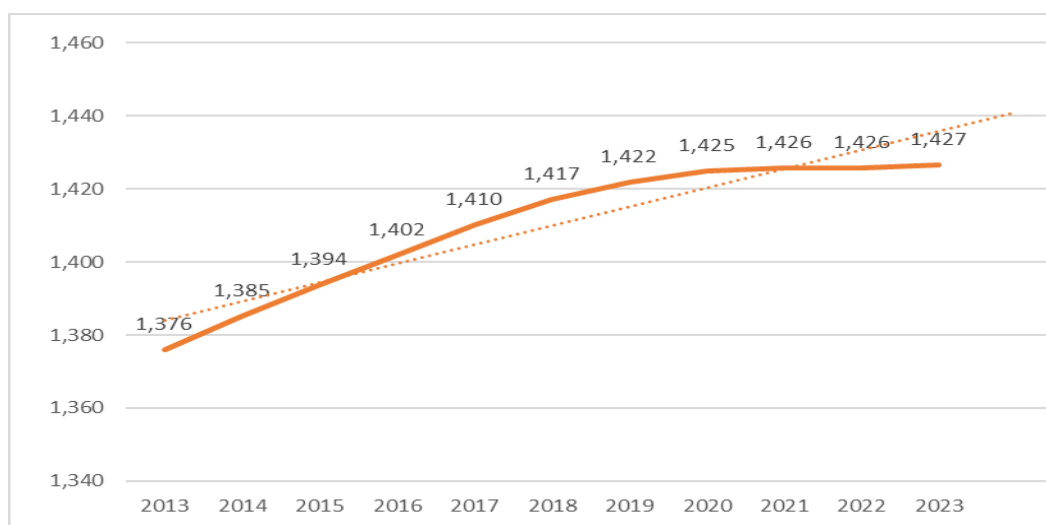
В 2015 г. МВФ включил юань в корзину международных резервных валют, что способствовало дальнейшему расширению открытости экономики КНР, что позволило стране выйти на новый этап своего развития и стать более влиятельным игроком на мировой арене.

#### **6 этап: 2016–2023 гг.**

Для понимания роли, которую КНР играет в современной мировой экономике, важно понимать какими ресурсами располагает страна, это даст всестороннее понимание возможностей экономики КНР, а также позволит понять контекст проводимой КНР экономической политики.

КНР является 2-й по численности населения страной в мире, что говорит о ее многочисленной рабочей силе, а также ее относительно низкой стоимости. Более того население в 1,426 млрд чел. обеспечивает высокий спрос на товары и услуги, диверсификации экономики и широком пуле талантов.

Население КНР плавно растет, достигнув прироста в 50,57 млн человек в 2023 г., что может быть связано с отменой политики «одного ребенка» в 2016 г., которая дала стимул к повышению рождаемости в стране, но темп роста населения сокращается (рис. 1).

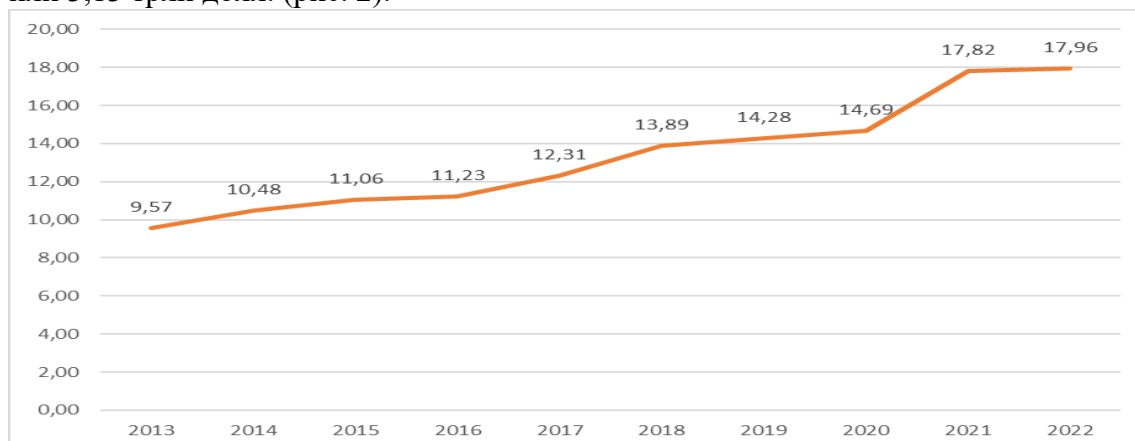


**Рис. 1.** Население КНР 2013–2023 гг. в млрд чел.

*Составлено автором по [25]*

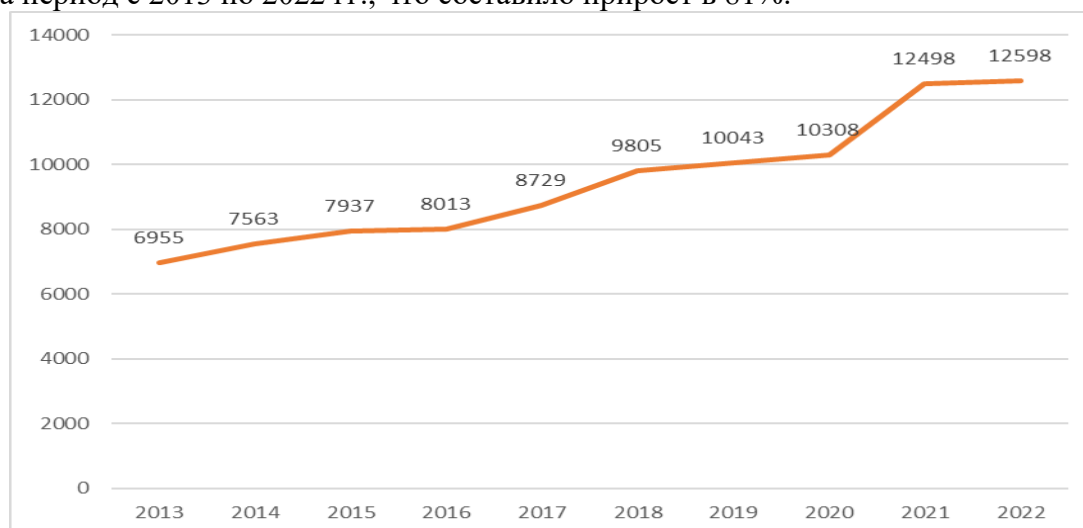
ВВП Китайской Народной Республики занимает 2-е место в мире после США. Это является следствием технологического развития страны, большого населения и рабочей силы, а также проводимой страной политикой по росту доли китайских продуктов на мировом рынке.

Динамика роста ВВП КНР имеет тенденцию к постоянному постепенному росту. За рассматриваемый период с 2013 по 2022 гг., ВВП страны вырос на 8,39 трлн долл., увеличившись в 1,87 раз. Средний темп прироста за 10 лет составил 7,4% в год. Самый большой прирост произошел в 2020–2021 гг. и составил 21,3%, или 3,13 трлн долл. (рис. 2).



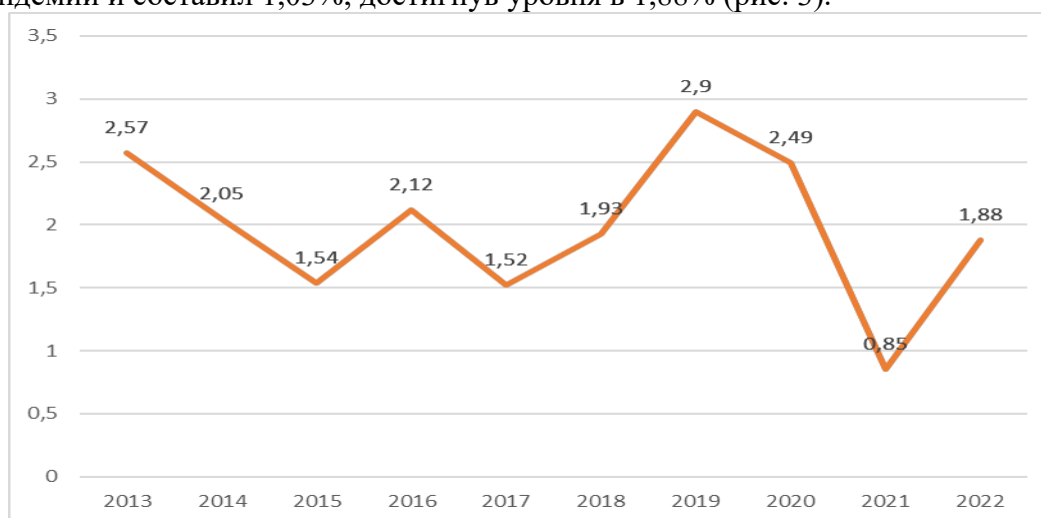
**Рис. 2.** ВВП КНР 2013–2022 гг. в трлн долл. (в ценах 2015 года)  
Составлено автором по [25].

Однако, как видно из рис. 2, темп роста имеет тенденцию к сокращению, что означает наличие и усиление некоторых противоречий в экономике КНР, по мнению экспертов [7]. Эту же тенденцию демонстрирует и показатель подушевого дохода (рис. 3). ВВП на душу населения в КНР возрос на 5643 долл. за период с 2013 по 2022 гг., что составило прирост в 81%.



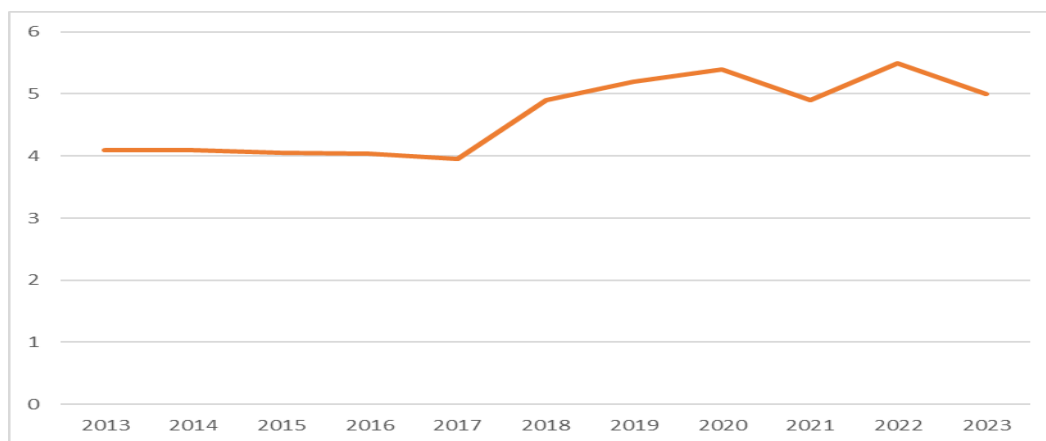
**Рис. 3.** ВВП КНР на душу населения 2013–2022 гг. в долл. США  
(в ценах 2015 года)  
Составлено автором по [25]

КНР отличается относительно низким и стабильным уровнем инфляции, что связано с жесткой монетарной политикой, проводимой центральным банком КНР, периодически повышая резервную ставку, требования резервов для банков в стране, а также проводя валютные интервенции. Инфляция снижалась с 2,57% в 2013 г. до 1,54% в 2015 г., после чего в 2016 г. наблюдалось незначительное повышение уровня инфляции до 2,12%. Уже в 2017 г. инфляция снова снизилась до 1,52%, что на 0,02% ниже уровня 2015 г. В 2019 г. уровень индекса цен возрос почти в 2 раза и достиг 2,9%, что может быть связано с ведением торговой войны с США и последующими торговыми санкциями с американской стороны. В период с 2020 по 2021 гг. наблюдается снижение, которое связано со снижением спроса из-за пандемии Covid-19, ограничившей возможности потребителей. Рост уровня инфляции в 2022 г. связан с восстановлением экономики страны после пандемии и составил 1,03%, достигнув уровня в 1,88% (рис. 3).



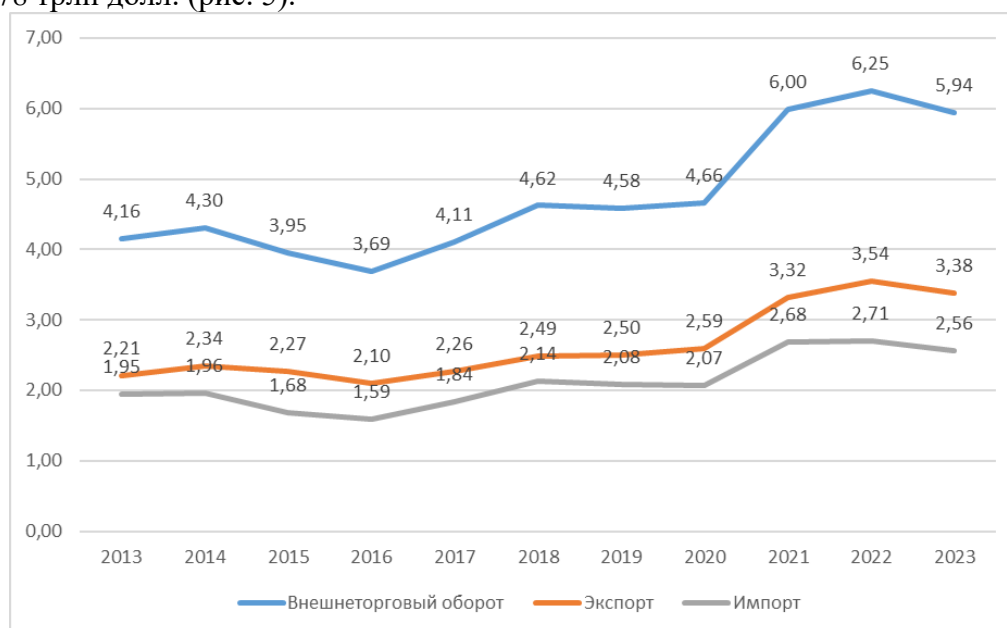
**Рис. 4.** Инфляция в КНР с 2013 по 2022 гг., в %  
*Составлено автором по [25]*

Уровень безработицы в КНР в 2013 и 2014 гг. оставался стабильно низким и составлял 4,1%. В 2015 г. уровень безработицы снизился до 4,05%, а в 2016 г. до 4,04%. С 2018 по 2020 гг. наблюдается рост уровня безработицы: до 4,9% в 2018 г., до 5,2% в 2019 г. и до 5,4% в 2020 г. Эти изменения связаны с влиянием пандемии COVID-19, которая существенно затронула экономическую активность и привела к сокращению рабочих мест. В 2021 г. уровень безработицы снизился до 4,9%, что может свидетельствовать о начале восстановления экономики после пика пандемии и улучшении ситуации на рынке труда. В 2022 г. уровень безработицы снова увеличился до 5,5%, что, возможно, связано с продолжающимися экономическими трудностями и глобальной нестабильностью. В 2023 г. уровень безработицы несколько снизился до 5%, что указывает на постепенную стабилизацию экономической ситуации и улучшение условий на рынке труда.



**Рис. 5.** Уровень безработицы в КНР с 2013 по 2022 гг., в % от населения.  
Составлено автором по [25]

КНР является одним из мировых лидеров по совокупному объему экспорта, который на 2013 г. составлял 2,21 трлн долл. Уже в 2023 г. его значение составило 3,38 трлн долл., увеличившись на 1,17 трлн долл. или на 52,9%. Импорт КНР имеет аналогичную тенденцию к росту, как и экспорт, его рост за рассматриваемый период составил 0,61 трлн долл. и достиг уровня значения в 2,56 трлн долл. в 2022 г. Внешнеторговый оборот КНР на конец рассматриваемого периода составил 5,94 трлн долл., показав плавный рост, за исключением скачка на 1,34 трлн долл. в 2020–2021 гг., показав рост в 42,7% или в 1,78 трлн долл. (рис. 5).



**Рис. 5.** Экспорт, импорт и внешнеторговый оборот КНР с 2013 по 2023 гг., в трлн долл.  
Составлено автором по [25]

Из рис. 1 видно, что внешняя торговля Китая сталкивается с определенными трудностями в последние годы. Это негативно сказывается как на экономических и социальных показателях, так и на общемировой торговой и производственной

динамике. Одной из основных причин выступает экспансионистская и несправедливая политика запада относительно Китая и мира в целом, направленная на экономическое и научно-техническое сдерживание Китая. Поэтому для Китая важно усиливать международное сотрудничество с дружественными странами и обеспечить социально-экономическую, научно-техническую, технологическую, энергетическую и другие виды национальной безопасности, наращивая также и внутреннее потребление.

### **Выводы**

Из статьи следует, что в последние 10 лет увеличилась волатильность макроэкономических показателей Китая, как ВВП и подушевых доходов, так и внешнеэкономического сектора. Это обстоятельство может привести к разбалансированию национальной экономики КНР, а также серьезной глобальной рецессии. Китаю важно активизировать международное сотрудничество в различных сферах экономики, бизнеса, финансов, что может обеспечить реализация китайской инициативы Пояс и путь, направленной на выгоду и процветание всех стран-участниц.

Также Китаю важно более последовательно защищать национальные интересы и обеспечивать продвижение китайских товаров на мировые рынки, шире применяя те механизмы и инструменты, которые предоставляет КНР членство в ВТО и других международных и межправительственных организациях.

На наш взгляд эти меры, наряду с максимальной реализацией задач государственных стратегий развития обеспечит Китаю экономическую стабильность и процветание.

### **Литература**

1. Белова Л. Г., Ким Ю., Чжуняо Лю. Развитие цифровой экономики в Республике Корея, Китайской Народной Республике и России // Международная торговля и торговая политика. 2023. Т. 9. № 2 (34). С. 5-21. DOI: 10.21686/2410-7395-2023-2-5-21
2. Дэн С. Использование возможностей для решения проблем развития / Избранные труды Дэн Сяопина. Т. 3. Пекин: Народное издательство, 1993.
3. Истинная причина отзыва советских ученых из КНР. URL: [https://mp.weixin.qq.com/s?\\_\\_biz=MzU1NzQ5MzYwNw==&mid=2247487252&idx=3&sn=1fb894246f75eef6ef608e01113f7b1b&chksm=fc35b31ccb423a0a70ec0931f2bc49a5fa109c8b1c72a22da110de9e46442b378a5cdfbf545&scene=27](https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzU1NzQ5MzYwNw==&mid=2247487252&idx=3&sn=1fb894246f75eef6ef608e01113f7b1b&chksm=fc35b31ccb423a0a70ec0931f2bc49a5fa109c8b1c72a22da110de9e46442b378a5cdfbf545&scene=27)
4. Культурная революция в Китае URL: [https://spravochnick.ru/istoriya/kulturnaya\\_revolyuciya\\_v\\_kitae/](https://spravochnick.ru/istoriya/kulturnaya_revolyuciya_v_kitae/)
5. Лю С., У Ц. Социалистическое экономическое строительство Китая (1949-1985). Хэйлуцзян: народное издательство Хэйлуцзяна, 1985.
6. Поплавский С. П. Глобальная нестабильность мировой экономики: сущность, причины, факторы, состояние, перспективы // Россия и Азия. 2024. № 1 (27). С. 81-92.

7. Русакович В. И. Стремительный рост китайской экономики и накопление структурных противоречий: возможно ли восстановление? // Россия и Азия. 2023. №4(26). С.6-18.
8. Рытова Н. С. Компаративный анализ развития кабельной промышленности и оптоволоконного рынка России и Китая как инструмента цифровой трансформации // Россия и Азия. 2023. №1(23). С.26-37.
9. Савинский А. В. Внешняя торговля Китая и сотрудничество с Россией // Россия и Азия. 2017. № 1. С. 44-49. (Savinsky A.V. 2017. Foreign trade of China and cooperation with Russia // Rossiya i Aziya. № 1) (In Russ.).
10. Смирнов Е. Н. Международная торговля в условиях новых стрессов в развитии глобальной экономики // Международная торговля и торговая политика. 2023. Т. 9. № 1 (33). С. 153-175. DOI: 10.21686/2410-7395-2023-1-153-175
11. Статистический ежегодник Китая. Национальное бюро статистики China Statistics Press 1980.
12. Су С. Экономическая история нового Китая. Пекин: издательство партийной школы ЦК КП Китая, 2007.
13. Теория и политика китайско-российского экономического и культурного обмена в контексте инициативы "Один пояс и один путь" / Ван С., Вэнь Ю., Жаркая Г. Ф., Овешникова Л. В., Осодоева О. А., Санжина О. П., Сибирская Е. В. Москва, 2022.
14. Хэ М., Шкваря Л. В., Ван С. Китай: социально-экономическое развитие и внешняя торговля // Азия и Африка сегодня. 2020. № 11. С. 11-16. DOI: 10.31857/S032150750012178-7
15. Цифровое государство и цифровая экономика / Меланьина М. В., Рузина Е. И., Пономаренко Е. В., Рассказов Д. А., Налбандян А. А., Шкваря Л. В., Тыркба Х. В., Оганесян А. А., Вереникина А. Ю. Москва, 2022.
16. Черников А. В. Реализация политики технологического суверенитета в Китае // Международная торговля и торговая политика. 2024. Т. 10. № 2 (38). С. 5-15. DOI: 10.21686/2410-7395-2024-2-5-15
17. Шкваря Л. В., Ван С. СЭЗ Китая как драйвер внешней торговли // Азия и Африка сегодня. 2019. № 12. С. 57-63. DOI: 10.31857/S032150750007658-5
18. Шкваря Л. В., Русакович В. И. Существует ли объективная необходимость для реализации инициативы "Один пояс один путь"? // Россия и Азия. 2021. №1(15). С.69-79.
19. Экономическое строительство страны и уровень жизни населения. Национальное бюро статистики Китайской Народной Республики: China Statistics Press, 1958
20. Frolova E. D., Kondratieva M. E. Drivers of development of Russian–Chinese foreign trade relations in high-tech industries // Россия и Азия. 2024. № 2 (28). С. 19-35.
21. Ma Ch. On the green and reverse logistics in China based on sustainable development // Россия и Азия. 2022. №8(22). С.42-54.
22. Shkvarya L.V., Hailing Y. Digital Economy in China: Modern Trends / Modern Global Economic System: Evolutional Development vs. Revolutionary Leap. Institute of Scientific Communications Conference. Cham, 2021. С. 1209-1216. DOI: 10.1007/978-3-030-69415-9\_131

23. Shkvarya L. V. Shanghai Cooperation Organization: economic and transport cooperation at the present stage // Международная торговля и торговая политика. 2024. Т. 10. № 2 (38). С. 46-59. DOI: 10.21686/2410-7395-2024-2-46-59
24. Wang Ju., Solovieva Yu. V. Evolution of China Science and technology market development // Россия и Азия. 2023. №4(26). С.60-75.

Wang Yuan

---

***Socio-economic development of the People's Republic of China: stages and achievements***

---

<sup>1</sup>Chinese Criminal Police University, Shenyang, China  
e-mail: sandi.tom@mail.ru

**Abstract.** *The relevance of the topic is caused by the need for a deeper understanding of the processes in the socio-economic sphere that are taking place in China today, affecting not only this country, but also the entire global economy. China has remained an important element of the global economic system for a long period. It is emphasized that the evolution of China's economic development is carried out largely on the basis of objective global and national processes, including the presence of objective factors of production, as well as state policy and regulation in accordance with the goals, objectives and development strategy of the country set by the Government. The article provides a stage-by-stage analysis of China's socio-economic development from 1949 to the present. The interrelation and interdependence of these stages among themselves is shown.*

**Keywords:** *China, economic development, "big leap policy", "cultural revolution", economic reforms, agricultural sector, "One Belt, one Road", development strategies.*

### References

1. Belova L. G., Kim Yu., Zhongyao Liu. The development of the digital economy in the Republic of Korea, the People's Republic of China and Russia // International trade and trade policy. 2023. Vol. 9. No. 2 (34). pp. 5-21. (in Russian)
2. Deng S. Using opportunities to solve development problems / Selected works of Deng Xiaoping. Vol. 3. Beijing: People's Publishing House, 1993.
3. The initial reason for the recall of Soviet teachers from the Book of the Russian Academy of Sciences: <https://mp.weixin.qq.com>
4. Cultural Conference in China URL: [https://spravochnik.ru/istoriya/kulturnaya\\_revolyuciya\\_v\\_kitae/](https://spravochnik.ru/istoriya/kulturnaya_revolyuciya_v_kitae/) (in Russian)
5. Liu S., Wu Ts. The Socialist Economic Construction of China (1949-1985). Heilongjiang: Heilongjiang People's Publishing House, 1985.
6. Poplavsky S. P. Global instability of the world economy: essence, causes, factors, state, prospects // Russia and Asia. 2024. No. 1 (27). pp. 81-92. in Russian)
7. Rusakovich V. I. Strategic growth of Chinese kinematics and the introduction of structural transformations: is it possible to implement? // Russia and Asia. 2023. No.4(26). pp.6-18. in Russian)
8. Raitova N. S. Comparative analysis of the development of the cable industry and the open market of Russia and China as an institutional environment. Transsexuals // Russia and Asia. 2023. No.1(23). pp.26-37. (in Russian)



9. Savinsky A. V. China's foreign trade and cooperation with Russia // *Russia and Asia*. 2017. No. 1. pp. 44-49. (Savinsky A.V., 2017. China's foreign trade and cooperation with Russia // *Russia and Asia*. No. 1). (in Russian)
10. Smirnov E. N. International trade under new stresses in the development of the global economy // *International trade and trade policy*. 2023. Vol. 9. No. 1 (33). pp. 153-175. DOI: 10.21686/2410-7395-2023-1-153-175 (in Russian)
11. Statistical Yearbook of China. National Bureau of Statistics of China, 1980.
12. Su S. The economic history of new China. Beijing: Publishing House of the Party School of the Central Committee of the Communist Party of China, 2007.
13. Theory and policy of Chinese-Russian economic and cultural exchange in the context of the "One Belt and One Road" initiative / Wang S., Wen Yu., Zharkaya G.F., Oveshnikova L. V., Osodoeva O. A., Sanzhina O. P., Sibirskaya E. V. Moscow, 2022. (in Russian)
14. He M., Shkvarya L. V., Wang S. China: socio-economic development and foreign trade // *Asia and Africa today*. 2020. No. 11. pp. 11-16. (in Russian)
15. The digital state and the digital economy / Melanyina M. V., Ruzina E. I., Ponomarenko E. V., Rasskazov D. A., Nalbandian A. A., Shkvarya L. V., Tyrkba H. V., Oganesyanyan A. A., Verenikina A. Yu. Moscow, 2022. (in Russian)
16. Chernikov A. V. Implementation of the policy of technological sovereignty in China // *International trade and trade policy*. 2024. Vol. 10. No. 2 (38). pp. 5-15. (in Russian)
17. Shkvarya L. V., Wang S. SEZ of China as a driver of foreign trade // *Asia and Africa today*. 2019. No. 12. pp. 57-63. (in Russian)
18. L of Pork.V., V. Rusakovich.I. Is there an objective need for the implementation of the "One Belt One Road" initiative? // *Russia and Asia*. 2021. No.1(15). pp. 69-79. (in Russian)
19. The economic construction of the country and the standard of living of the population. National Bureau of Statistics of the People's Republic of China: China Statistics Press, 1958
20. Frolova E. D., Kondratieva M. E. Factors of development of Russian–Chinese foreign trade relations in high-tech industries // *Russia and Asia*. 2024. No. 2 (28). pp. 19-35.
21. Ma Ch. About green and reverse logistics in China based on sustainable development // *Russia and Asia*. 2022. No.8(22). C.42-54.
22. Shkvarya L. V., Hailing Yu. The Digital Economy in China: Current Trends / The Modern Global Economic System: Evolutionary Development versus a Revolutionary Leap. Conference of the Institute of Scientific Communications. Cham, 2021. pp. 1209-1216. DOI: 10.1007/978-3-030-69415-9\_131
23. Shkvarya L. V. Shanghai Cooperation Organization: economic and transport cooperation at the present stage // *International Conference and Trade policy*. 2024. Vol. 10. No. 2 (38). pp. 46-59. DOI: 10.21686/2410-7395-2024-2-46-59
24. Wang Zhu., Solovyova Yu. V. Evolution of the development of the scientific and technical market of China // *Russia and Asia*. 2023. No.4(26). pp.60-75.

*Поступила в редакцию 12.02.2024 г.*

УДК 339.56

В. В. Побирченко<sup>1</sup>  
Е. А. Шутаева<sup>2</sup>

## Приоритеты развития внешней торговли товарами государств-членов ЕАЭС

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь  
e-mail: viktoriya\_crimea@list.ru

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь  
e-mail: shutaeva2003@mail.ru

**Аннотация.** В статье, на основе анализа данных официальной статистики, представлена товарная и географическая структура внешней торговли товарами государств-членов Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Выделены основные товарные группы, составляющие ядро взаимной торговли, и обоснована необходимость диверсификации товарной структуры экспорта и импорта. Показано, что в настоящий момент географическая структура внешней торговли государств-членов ЕАЭС имеет внешне-ориентированный характер, с акцентом на сотрудничество с дружественными странами-партнерами, такими как Китай, Египет, Таджикистан, Турция, Индия, Узбекистан, Бразилия и Монголия. Отмечен тренд на углубление взаимной торговли между государствами-членами ЕАЭС. Сделан вывод о том, что развитие внешней торговли государств-членов ЕАЭС направлено на создание более интегрированного, конкурентоспособного и диверсифицированного экономического пространства. Авторами обозначены приоритеты во внешней торговле товарами государств-членов ЕАЭС, которые включают как внутренние меры по гармонизации и улучшению инфраструктуры, так и внешние инициативы по расширению торговых связей и поддержке экспортеров. Показано, что для достижения этих целей необходимы скоординированные усилия на национальном и наднациональном уровнях, а также адаптация к глобальным экономическим изменениям и вызовам.

**Ключевые слова:** внешняя торговля, евразийский экономический союз (ЕАЭС), интеграция, диверсификация, цифровизация внешнеэкономической деятельности.

### Введение

В текущем столетии уровень экономического, социального, информационного взаимодействия отдельных стран настолько велик, что торговое взаимодействие достигло почти абсолютных значений, что в конечном итоге свидетельствует о глобализации мировой торговли. При этом именно мировая торговля ускорила процесс интернационализации факторов производства, способствуя региональной экономической интеграции стран и их регионов.

Формирование региональных интеграционных объединений создаёт предпосылки для достижения устойчивых темпов развития стран-участниц, динамичного роста взаимной торговли в виде расширения рыночного пространства, повышения эффективности использования имеющихся ресурсов

через увеличение масштабов производства. Взаимовыгодное партнерство между государствами-членами Евразийского экономического союза (ЕАЭС) обусловлено исторической общностью связей, комплексом геоэкономических и геополитических факторов, схожим вектором экономического развития.

Глубокая интеграция государств-членов ЕАЭС представляет собой невиданную ранее возможность для увеличения объемов торговли, расширения рынков сбыта, повышения конкурентоспособности продукции и укрепления позиций стран союза на мировой арене. Дальнейшее развитие и расширение экономического сотрудничества государств-членов ЕАЭС обеспечит всестороннюю модернизацию, повышение конкурентоспособности национальных экономик и создаст условия для стабильного развития в интересах повышения жизненного уровня населения государств-членов.

Вопросы развития экономического и торгового сотрудничества стран в условиях расширяющегося интеграционного взаимодействия, в том числе в рамках ЕАЭС, исследуются в работах таких авторов, как: И.А. Аксенов [1], С.Ю. Глазьев [6], Н.Ю. Сопилко, О.Ю. Мясникова, Т.Е. Мигалева, Г.В. Подбиралина [18]. Г.О. Халова и О. Халов [20] и др.

Несмотря на достаточно большое количество работ, посвященных вопросам развития международной торговли как основной формы международных экономических отношений в рамках интеграционных объединений, остается достаточно актуальной тема изучения структурных приоритетов и перспектив развития внешней торговли товарами отдельных интеграций в современных условиях.

Цель исследования - анализ современного состояния внешней торговли товарами государств-членов ЕАЭС, выявление перспективных направлений внешнеторгового сотрудничества в условиях активизации интеграционного взаимодействия.

### **Материалы и методы**

Исследование осуществлялось с использованием разнообразных методов научного познания – общенаучные (анализа и синтеза, восхождения от частного к общему, индукции и дедукции, системный, диалектический и др.), и специальные (формально-логический, структурно-логический, систематизации, статистический и другие). Комбинирование методов исследования позволило получить наиболее полное и всестороннее представление о современном состоянии внешнеторговой деятельности государств-членов ЕАЭС, выявить проблемы, наметить перспективы.

Информационную базу исследования составили фундаментальные положения теории мировой экономики и международных экономических отношений, публикации отечественных и зарубежных авторов, нормативно-правовые документы портала ЕАЭС, статистические данные, аналитические отчёты и обзоры Евразийской экономической комиссии и др.

Дальнейшее изучение данной темы актуально для Российской Федерации, т.к. развитие взаимовыгодных торгово-экономических отношений с государствами-членами ЕАЭС является исключительно важным фактором развития её экономики, содействует укреплению позиций страны в системе мирохозяйственных связей.

## **Результаты и обсуждение**

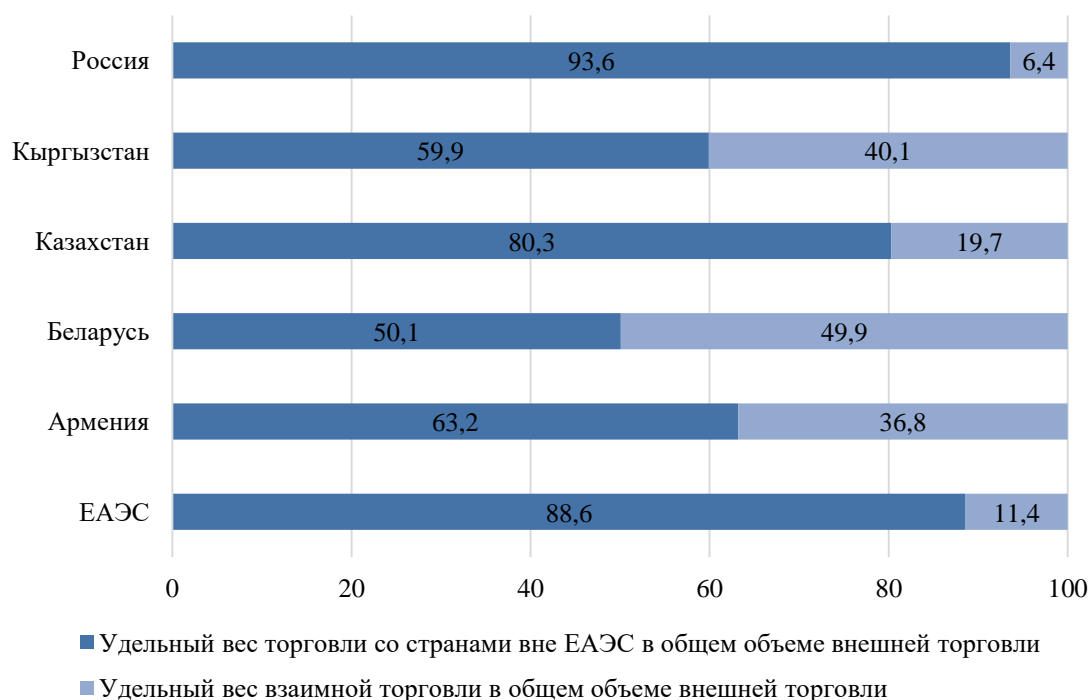
Внешняя торговля является одним из основных факторов интеграции национальных экономик в мировой воспроизводственный процесс, приобретающий глобальные масштабы. Внешняя торговля способствует экономическому развитию отдельных регионов, стран в целом, также способствует расширению и углублению специализации и концентрации производства, и в конечном итоге, интеграции стран в систему мирохозяйственных связей.

Внешняя торговля играет ключевую роль в экономическом развитии и государств-членов Евразийского экономического союза [13]. Созданный для укрепления экономических связей между Арменией, Беларусью, Казахстаном, Кыргызстаном и Россией, ЕАЭС стремится к формированию единого рынка товаров, услуг, капитала и рабочей силы. При этом важнейшим аспектом остается развитие внешней торговли, которая способна существенно влиять на экономическое благосостояние и конкурентоспособность союзных государств на мировом рынке.

Состояние внешнеторговых связей – один из важнейших показателей развития интеграционных процессов на территории Евразийского экономического союза. Масштабы и структура свободного обмена товарами, производимыми его участниками, свидетельствуют об интенсивности внешних экономических отношений. Интеграция в рамках Евразийского экономического союза в разы увеличила потенциал экономического развития и создала благоприятные перспективы для торгово-экономического сотрудничества с другими странами и региональными экономическими и интеграционными объединениями.

Несмотря на наличие единой товарной номенклатуры, проведение единой таможенной политики и мер, нацеленных на создание единого экономического пространства, между странами-членами ЕАЭС, существуют множественные торговые барьеры, препятствующие экономической интеграции и перемещению товаров, услуг, капитала, и движению рабочей силы. К основным причинам возникновения препятствий на внутреннем рынке относятся конкурентная борьба на внутреннем рынке ЕАЭС и стремление защитить национальных производителей, а также недостаточный уровень согласованности действий государств-членов [16] и др. По данным на 28 февраля 2024 г., на внутреннем рынке ЕАЭС зафиксировано 83 устраненных препятствия и 36 действующих препятствий (1 барьер и 35 ограничений) [8; 9]. «Более того, как утверждает Л.Б. Вардомский, экономические противоречия стран-участниц обусловлены необходимостью поддержки своих производителей, несовпадающими интересами в вопросах защиты общего рынка, неодинаковым режимом налогообложения, разным пониманием сути общего рынка и принципов ценообразования на нем» [10].

Анализируя структуру и долю государств-членов ЕАЭС в торговле внешней и внутриинтеграционной, можно сделать однозначный вывод о том, что торговля большинства стран интеграционного объединения, и как следствие всего ЕАЭС, имеет внешне-ориентированный характер, то есть в общей структуре объема внешней торговли преобладает ориентация на торговлю со странами вне ЕАЭС, удельный вес торговли ЕАЭС со странами вне ЕАЭС составляет более 88% (Рис. 1).



**Рис. 1.** Удельный вес внешней торговли государств – членов ЕАЭС, в среднем 2017 – 2022 гг.

*Составлено авторами на основе [11; 19]*

Как наглядно видно из рис. 1 удельный вес торговли России со странами вне ЕАЭС в общем объеме внешней торговли составляет в среднем 93,6%, в то время как на взаимную торговлю приходится всего около 6,4%.

Касательно торговли между странами-членами ЕАЭС, тренд на углубление внутриинтеграционной торговли усиливается с 2021 года [11]. Наблюдается увеличение как стоимостных, так и физических объемов взаимной торговли государств-членов ЕАЭС, что стало следствием не только низкой базы 2020 г., но и оживления деловой активности, о чем свидетельствует положительная динамика индекса физического объема взаимной торговли к уровню «доковидного» 2019 года.

Увеличение взаимной торговли наблюдаются в большинстве государств-членов. Высокие темпы прироста экспорта в ЕАЭС зафиксированы в 2023 году в Армении (87,0%), Казахстане (11,8%). Стоимостной объем экспорта товаров из Кыргызстана в другие государства-члены вырос на 3,5%, что также является значимым положительным результатом [16].

Географическая структура внешней торговли государств-членов ЕАЭС с каждым годом видоизменяется. На это влияет геополитическая, экономическая и торговая ситуация в мире. До 2022 года на внешнем рынке ключевыми торгово-экономическими партнерами ЕАЭС являлись страны Европейского союза, АТЭС, а также Китай.

В экспорте товаров ЕАЭС удельный вес Китая в 2022 году составил 13,3 %, а стран Азии в целом – 34,0 % [5]. Существенно выросли поставки в 2022 году Турцию (с 5,1% в 2021 году до 8,2%), Индию (с 1,9% в 2021 году до 4,6 %, соответственно). Импортные поставки направлялись преимущественно из

Европейского союза (27,6 %) [12]. В целом европейские страны обеспечили в 2022 году 32,4% импорта государств – членов ЕАЭС, в то время как азиатские страны – 39,4 %. Удельный вес Китая в импорте ЕАЭС составил 22,3% [7].

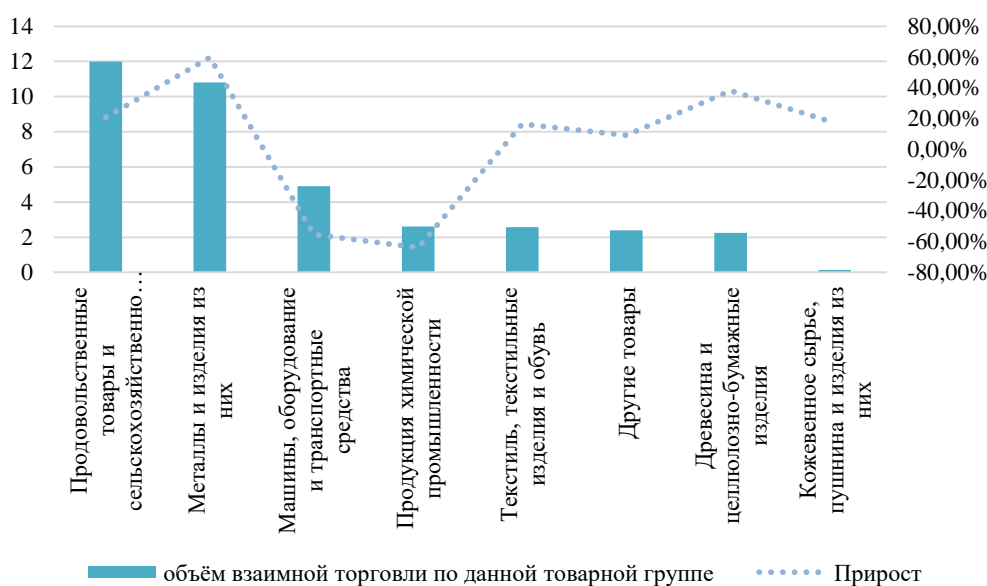
После 2022 года, географическая структура внешней торговли ЕАЭС кардинально меняется, становится больше нацелена на сотрудничество с торговыми партнерами по ЕАЭС, а также с дружественными странами-партнерами (Китай, Египет, Таджикистан, Турция, Индия, Узбекистан, Бразилия, Монголия). Доля Китая во внешнеторговом обороте ЕАЭС заметно выросла, как по статьям экспорта, так и по статьям импорта и составила в 2023 году более 23% [19].

Такие изменения сигнализируют о более плотном интеграционном взаимодействии ЕАЭС-Китай, в большей степени Россия-Китай, а также открывает новые возможности для экономического роста и товарные рынки как для Китая, так и для стран-членов ЕАЭС в Китае.

в долгосрочной перспективе географическая структура внешней торговли [14] будет изменяться в соответствии с: 1) геополитической обстановкой в мире; 2) динамикой экономического развития стран в различных регионах мира; 3) изменением товарной структуры российского внешнеторгового оборота - снижением доли минеральных продуктов в экспорте и увеличением инвестиционного импорта; 4) модернизацией транспортной инфраструктуры в России, в первую очередь в восточной части страны, и граничащих странах, а также диверсификацией направлений транспортных потоков; 5) модернизацией производственной базы в России и соседствующих странах; 6) процессами преференциальных экономических отношений с основными странами - торговыми партнерами; 7) увеличением российского спроса на инвестиционную и более качественную потребительскую продукцию; 8) освоением новых рынков, а также рынков, на которых российская продукция остается представленной в недостаточной мере (прежде всего, рынков стран Азии, а также Африки и Латинской Америки) и др.

Колоссальное влияние на географическую структуру внешней торговли оказывает также расширение и развитие Единого экономического пространства, в том числе способствует дальнейшему расширению экономического сотрудничества государств - членов за счет качественно новых условий для ведения бизнеса - устранения барьеров и ограничений на пути движения товаров, услуг, капиталов и рабочей силы.

Основными крупными товарными группами во взаимной торговле государств-членов ЕАЭС являются следующие: продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье; древесина и целлюлознобумажные изделия; текстиль, текстильные изделия и обувь; металлы и изделия из них (Рис. 2). Значительная часть экспорта государств-членов ЕАЭС основана на сырьевых товарах и продукции с низкой добавленной стоимостью, что делает экономики стран уязвимой к колебаниям мировых цен на сырьевые товары и позволяет нам сделать вывод о необходимости диверсификации товарной структуры взаимной торговли государств-членов ЕАЭС.



**Рис. 2.** Товарная структура взаимной торговли государств - членов ЕАЭС, 2023 год, млрд долл. США  
*Составлено авторами на основе [19]*

Например, резкое снижение цен на металлы может значительно сократить экспортные доходы стран ЕАЭС. Кроме того, преобладание товаров с низкой добавленной стоимостью в экспорте ограничивает потенциал экономического роста и доходов государств-членов. Включение в экспорт товаров с высокой добавленной стоимостью, таких как готовая продукция и высокотехнологичные товары, может значительно увеличить доходы от внешней торговли. Текущая структура экспорта также ограничивает возможности для инновационного развития и технологического прогресса. Диверсификация экспорта в сторону высокотехнологичной продукции и услуг стимулирует научные исследования и разработки, повышает конкурентоспособность на мировом рынке.

Развитие экспорта продуктов с высокой добавленной стоимостью снижает зависимость от сырьевого сектора. Например, Казахстан активно работает над развитием экспортного потенциала в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Развитие экспорта продуктов с высокой добавленной стоимостью, таких как обработанное зерно и мясные изделия, снижает зависимость от сырьевого сектора. Россия стремится к диверсификации экспорта в области информационных технологий и программного обеспечения. Экспорт ИТ-услуг и программного обеспечения растет [20], предоставляя стране новые источники дохода и уменьшая зависимость от экспорта нефти и газа. Беларусь активно развивает химическую промышленность и производство удобрений, что позволяет расширить ассортимент экспортируемых товаров. Экспорт готовой химической продукции и удобрений способствует увеличению доходов от внешней торговли.

Таким образом, диверсификация внешней торговли является важным стратегическим направлением для государств-членов ЕАЭС. Это позволит уменьшить экономическую уязвимость, стимулировать инновационное развитие и обеспечить устойчивый экономический рост в условиях глобальных вызовов и изменений.

Для стимулирования участия малого и среднего бизнеса (МСБ) во внешней торговле государств-членов ЕАЭС создаются благоприятные условия и поддерживается развитие их экспортного потенциала. Важным элементом этой стратегии является предоставление доступа к информации о зарубежных рынках, обучение и консультации по вопросам экспортной деятельности. В рамках программы поддержки МСБ организуются специализированные семинары и тренинги, направленные на повышение компетенций предпринимателей в области международной торговли. Например, в 2023 году в Казахстане были проведены многочисленные обучающие мероприятия для представителей малого и среднего бизнеса, где рассматривались вопросы сертификации продукции, логистики и таможенного оформления.

Кроме того, правительствами стран ЕАЭС активно создаются экспортные инкубаторы и центры поддержки экспорта, которые оказывают всестороннюю помощь МСБ в выходе на международные рынки. В России, например, действует Российский экспортный центр [17], который предлагает широкий спектр услуг по поддержке экспорта, включая финансовую поддержку, страхование экспортных рисков и продвижение продукции на зарубежных выставках.

Снижение административных барьеров и упрощение процедур получения экспортных лицензий также играет ключевую роль. В Беларуси, например, введены упрощенные процедуры для регистрации экспортных контрактов и получения соответствующих разрешений, что значительно ускоряет процесс выхода продукции на внешние рынки.

Дополнительно, страны ЕАЭС разрабатывают и внедряют различные финансовые инструменты для поддержки экспортеров. Это включает в себя субсидирование процентных ставок по экспортным кредитам, предоставление грантов на развитие экспортной деятельности и компенсацию затрат на участие в международных выставках. Например, в Армении действует программа субсидирования процентных ставок по кредитам для экспортеров, что позволяет малым и средним предприятиям получить доступ к более дешевому финансированию для реализации своих экспортных проектов.

Таким образом, создавая благоприятные условия и оказывая всестороннюю поддержку, государства-члены ЕАЭС активно способствуют развитию экспортного потенциала малого и среднего бизнеса, что в свою очередь способствует укреплению их позиций на международных рынках и увеличению объемов внешней торговли.

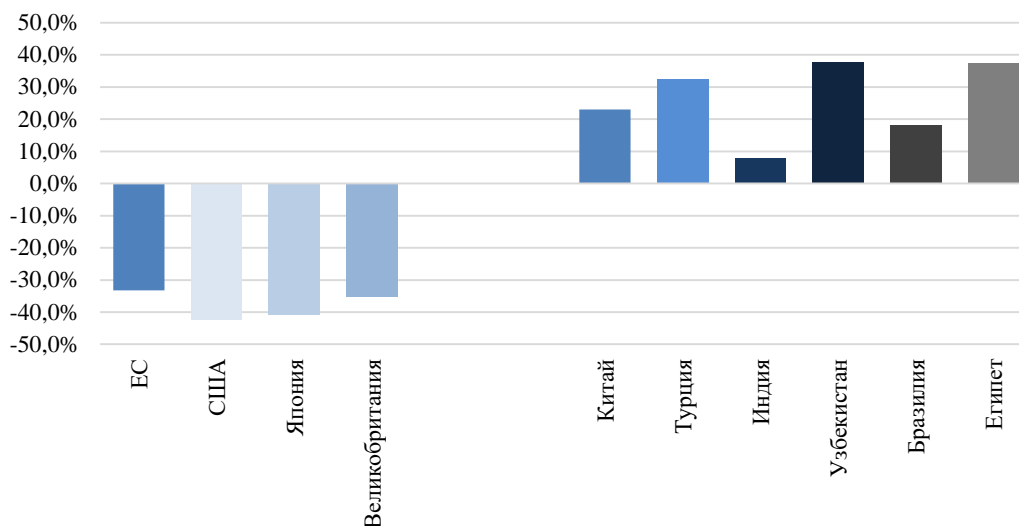
Еще одним важным аспектом является улучшение торговой инфраструктуры и логистических маршрутов. Эффективная транспортная и логистическая инфраструктура является основой успешной внешней торговли. В этой области государства-члены ЕАЭС стремятся к модернизации транспортных коридоров, развитию международных транспортных маршрутов и упрощению таможенных процедур. Например, проекты по модернизации железнодорожных путей и созданию мультимодальных транспортных узлов в Беларуси и России способствуют увеличению товарооборота между странами и ускорению доставки товаров.

Важным элементом развития внешней торговли является также активное участие в международных торговых соглашениях и интеграционных процессах. Страны ЕАЭС стремятся к заключению соглашений о свободной торговле с



ключевыми партнерами, что открывает новые рынки и снижает торговые барьеры.

В связи с необходимостью формирования новых каналов экспорта и импорта по широкой номенклатуре товаров выросла потребность в увеличении объемов операций с действующими ключевыми торговыми партнерами [1], которые не ввели санкции против государств-членов ЕАЭС, а также в выстраивании партнерских отношений со странами, объемы торговли с которыми были ранее невелики. Заключение и реализация торговых соглашений будет способствовать диверсификации торговых потоков (Рис. 3).



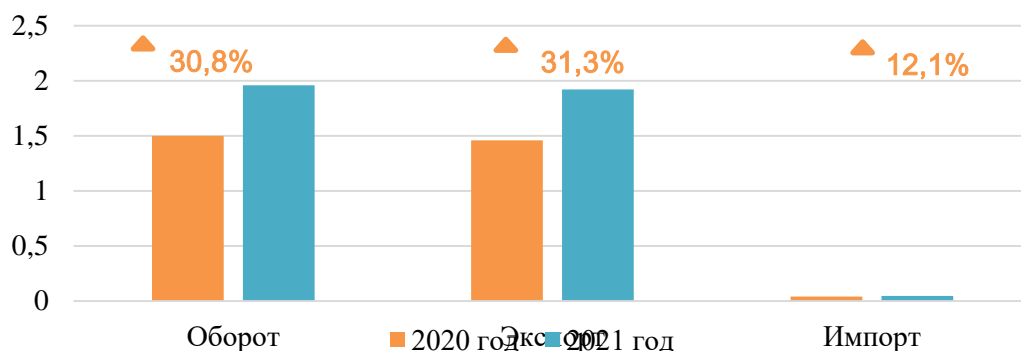
**Рис. 3.** Прирост/снижение импорта ЕАЭС из стран вне ЕАЭС в 2022 году (в % к 2021 году)

*Составлено авторами на основании [4; 5]*

Таким актуальным, в настоящее время, трендом развития для ЕАЭС является налаживание торговых отношений с Монголией. Монголия является не просто соседом, но и важным партнером для стран Евразийского Экономического союза. Согласно Распоряжению №18 от 11 сентября 2020 года «О формировании совместной исследовательской группы по изучению вопроса о целесообразности заключения соглашения о свободной торговле с Монголией», была сформирована специальная исследовательская группа (СИГ) по изучению вопроса о свободной торговле с Монголией. На настоящий момент проведено два заседания СИГ и ряд экспертных консультаций, что свидетельствует о том, что этот вопрос находится на повестке дня и активно обсуждается, а также предполагается, что до конца 2024 года этот вопрос будет полностью урегулирован.

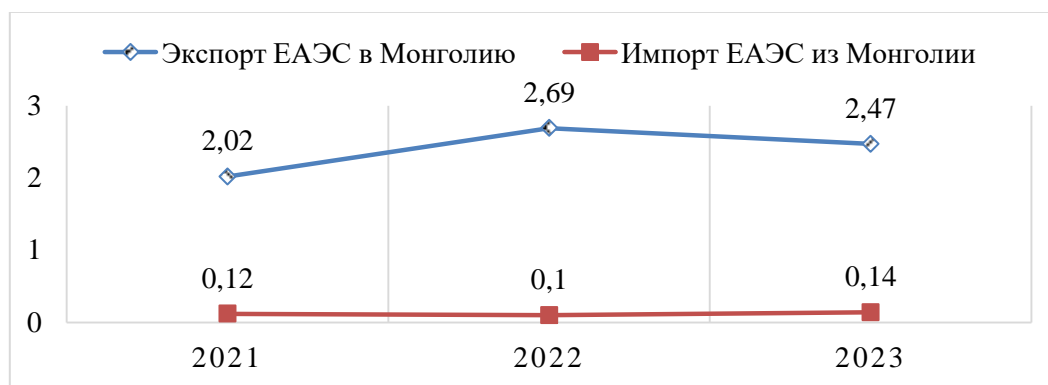
Монголия является одним из приоритетных партнеров ЕАЭС, расширению торгово-экономических связей с которым придается особое значение. ЕАЭС и Монголия обладают широким спектром возможностей как для повышения уровней конкурентоспособности национальных промышленных производств, так и для углубления двусторонней торговли, а также улучшения условий доступа на рынки друг друга [15].

Согласно официальной статистике, за 2017-2021 годы объем торговли между ЕАЭС и Монголией вырос на 34%, до 1,96 млрд долл. США (Рис. 4).



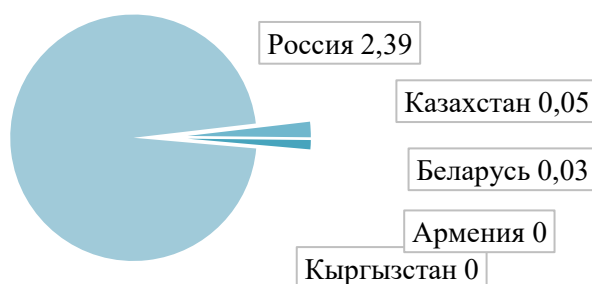
**Рис. 4.** Объем торговли между государствами-членами ЕАЭС и Монголией  
Составлено авторами на основе [3]

Экспорт из ЕАЭС в Монголию в 2023 году составил 2,47 млрд долл. США (Рисунок 5).



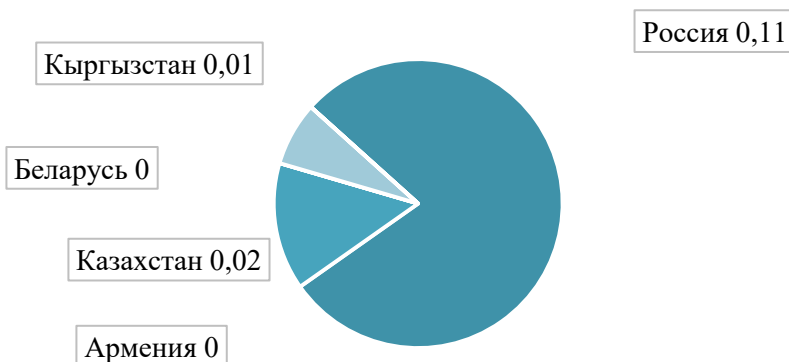
**Рис. 5.** Торговля ЕАЭС с Монголией, 2021 - 2023 гг.  
Составлено авторами на основе [3]

Большая часть экспорта пришлась на Российскую Федерацию (2,39 млрд долл. США). Так же некоторая доля экспорта пришлась на Беларусь и Казахстан (0,03 млрд долл. США и 0,05 млрд долл. США, соответственно) (Рис. 6).



**Рис. 6.** Географическая структура экспорта государств-членов ЕАЭС в Монголию, 2023  
Составлено авторами на основе [3]

Структура импорта странами ЕАЭС из Монголии обстоит немного иначе: больше всего импортирует Российская Федерация – на сумму 0,11 млрд долл. США. Затем Кыргызстан – 0,02 млрд долл. США, и Кыргызстан 0,01 млрд долл. США. Армения не импортирует в Монголию и ничего не экспортирует из нее (Рисунок 7)



**Рис. 7.** Географическая структура импорта из Монголии, 2023  
*Составлено авторами на основе [3]*

Заключение торгового соглашения с Монголией будет способствовать расширению доступа ее товаров сельскохозяйственного назначения на общий рынок ЕАЭС, упрощению торговли, в том числе посредством снижения и устранения тарифных и нетарифных барьеров, а также наращиванию внешнеторгового оборота. Для государств-членов ЕАЭС будут открыты новые перспективы для экономического развития, созданы новые цепочки поставок, предоставлен доступ на новые рынки сбыта и производства продукции.

Наконец, неотъемлемой частью стратегии развития внешней торговли является цифровизация и внедрение современных технологий. В современных условиях глобализации и стремительного развития технологий, цифровизация становится ключевым фактором повышения конкурентоспособности на мировом рынке. Электронная коммерция, автоматизация таможенных процедур и развитие цифровых платформ для торговли играют важную роль в этом процессе [21].

Электронная коммерция обеспечивает удобство и доступность торговых операций для компаний всех размеров. По данным Евразийской экономической комиссии, объем электронной коммерции в странах ЕАЭС увеличивается ежегодно на 15-20% [21]. Это свидетельствует о значительном потенциале этого направления.

Развитие цифровых платформ для торговли обеспечивает прозрачность и эффективность внешнеэкономической деятельности. Такие платформы позволяют участникам рынка обмениваться информацией в режиме реального времени, что ускоряет процессы заключения сделок и снижает транзакционные издержки. Инициатива по созданию цифровой платформы ЕАЭС для упрощения торговли и обмена данными между участниками рынка является значимым шагом в этом направлении. В 2023 году было запущено несколько пилотных проектов в рамках данной инициативы, которые показали свою эффективность и позволили сократить время на выполнение торговых операций на 20-25%.

Примером успешного применения цифровых технологий в торговле является единая система таможенного транзита, которая обеспечивает интеграцию транспортных и логистических услуг между государствами-членами. Создание единой системы транзита стало возможным благодаря введению единой транзитной декларации в электронной форме, применению единого порядка обеспечения обязанности по уплате таможенных пошлин и налогов, а также распространению специальных упрощений для уполномоченных экономических операторов из Союза и третьих стран. Кроме того, для установления единой системы транзита использованы электронные навигационные пломбы, которые позволяют отслеживать груз на всем протяжении его пути. В перспективе будет введено взаимное признание решений, принятых таможенными органами ЕАЭС, и результатов таможенного контроля.

Автоматизация таможенных процедур значительно ускоряет процессы прохождения таможенных формальностей и снижает вероятность ошибок и коррупции. Введение системы электронного декларирования позволило сократить время оформления грузов на таможне на 30-40% [2]. В Казахстане, например, внедрение электронных таможенных деклараций сократило среднее время таможенного оформления с 24 до 4 часов.

Таким образом, цифровизация и внедрение современных технологий являются важными элементами стратегии развития внешней торговли государств-членов ЕАЭС. Это способствует увеличению эффективности, прозрачности и конкурентоспособности внешнеэкономической деятельности, что в конечном итоге приводит к устойчивому экономическому росту и развитию.

### **Выводы**

Приоритеты развития внешней торговли товарами государств-членов Евразийского экономического союза основаны на стратегических целях экономического роста, укрепления интеграции и повышения конкурентоспособности на мировом рынке.

Одним из основных направлений является расширение экспортных возможностей, что включает увеличение ассортимента экспортируемых товаров и поддержку экспорта высокотехнологичной продукции и товаров с высокой добавленной стоимостью.

Глубокая экономическая интеграция предполагает снятие торговых барьеров внутри ЕАЭС и гармонизацию таможенных процедур и стандартов. Важным приоритетом также является диверсификация внешнеторговых связей через расширение географии внешней торговли и установление новых торговых отношений с партнерами вне ЕАЭС.

Для стимулирования участия малого и среднего бизнеса во внешней торговле государств-членов ЕАЭС создаются благоприятные условия и поддерживается развитие их экспортного потенциала.

Развитие транспортно-логистической инфраструктуры и улучшение условий для транзитных перевозок являются ключевыми аспектами инфраструктурного развития.

Неотъемлемой частью стратегии развития внешней торговли является цифровизация и внедрение современных технологий. Электронная коммерция, автоматизация таможенных процедур, развитие цифровых платформ для торговли

— все это способствует увеличению эффективности и прозрачности внешнеэкономической деятельности. В этом контексте инициатива по созданию цифровой платформы ЕАЭС для упрощения торговли и обмена данными между участниками рынка является значимым шагом в направлении повышения конкурентоспособности союзных государств.

Гармонизация законодательства направлена на обеспечение единых норм и правил для участников внешнеэкономической деятельности и снижение административных барьеров. Активное участие в международных организациях и инициативах, таких как ВТО, и заключение двусторонних и многосторонних торговых соглашений также входят в число приоритетов.

Таким образом, развитие внешней торговли государств-членов ЕАЭС направлено на создание более интегрированного, конкурентоспособного и диверсифицированного экономического пространства. Приоритеты включают как внутренние меры по гармонизации и улучшению инфраструктуры, так и внешние инициативы по расширению торговых связей и поддержке экспортеров. Достижение этих целей требует скоординированных усилий на национальном и наднациональном уровнях, а также адаптации к глобальным экономическим изменениям и вызовам.

### *Литература*

1. Аксенов И. А. Проблемы и перспективы развития торговой политики ЕАЭС // Вестник БГУ. Экономика и менеджмент. 2022. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-razvitiya-torgovoy-politiki-eaes> (дата обращения: 01.04.2024).
2. В ЕАЭС создадут единую систему транзита с третьими странами. URL: <https://trans.ru/news/v-eaes-sozdayut-edinuyu-sistemu-tranzita-s-tretimi-stranami> (дата обращения: 01.04.2024).
3. Внешняя торговля ЕАЭС с Монголией по итогам 2021 года // Евразийская экономическая комиссия URL: [https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/c89/EAES\\_Mongoliya.pdf](https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/c89/EAES_Mongoliya.pdf) (дата обращения: 15.05.2024).
4. Внешняя торговля с третьими странами за 2021 год // Евразийская экономическая комиссия URL: [https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep\\_stat/tradestat/tables/extra/2021.php](https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep_stat/tradestat/tables/extra/2021.php) (дата обращения: 01.04.2024).
5. Внешняя торговля с третьими странами за 2022 год // Евразийская экономическая комиссия URL: [https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep\\_stat/tradestat/tables/extra/2022.php](https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep_stat/tradestat/tables/extra/2022.php) (дата обращения: 01.04.2024).
6. Глазьев С. Ю. О стратегических направлениях развития ЕАЭС // Евразийская интеграция: экономика, право, политика. 2020. №1. URL: [https://www.ejournal.ru/jour/article/view/772?locale=ru\\_RU](https://www.ejournal.ru/jour/article/view/772?locale=ru_RU) (дата обращения: 16.06.2024).
7. Годовой доклад за 2022 год / Об итогах и перспективах социально-экономического развития государств-членов Евразийского экономического союза, и мерах предпринятыми государствами-членами в области макроэкономической политики // Евразийская экономическая комиссия URL:

- [https://dev.eurasiancommission.org/upload/medialibrary/95c/Annual\\_report\\_2022.pdf?ysclid=lvu205vun4503522810](https://dev.eurasiancommission.org/upload/medialibrary/95c/Annual_report_2022.pdf?ysclid=lvu205vun4503522810) (дата обращения: 07.05.2024).
8. Карта реестра барьеров // Портал общих информационных ресурсов и открытых данных ЕАЭС URL: <https://barriers.eaeunion.org/ru-ru/Pages/obstacle-barriers.aspx> (дата обращения: 01.04.2024).
  9. Карта реестра ограничений // портал общих информационных ресурсов и открытых данных ЕАЭС URL: <https://barriers.eaeunion.org/ru-ru/Pages/obstacle-limitations.aspx> (дата обращения: 01.04.2024)
  10. Миронова В. Н. Экономическая интеграция в аспекте развития взаимной торговли государств-членов ЕАЭС // Экономика. Налоги. Право. 2022. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-integratsiya-v-aspekte-razvitiya-vzaimnoy-torgovli-gosudarstv-chlenov-eaes> (дата обращения: 16.06.2024).
  11. О взаимной торговле товарами Евразийского экономического союза // Аналитический обзор 21 марта 2022 г. // Евразийская экономическая комиссия URL: [https://eec.eaeunion.org/upload/files/dep\\_stat/tradestat/analytics/Analytics\\_I\\_202201.pdf](https://eec.eaeunion.org/upload/files/dep_stat/tradestat/analytics/Analytics_I_202201.pdf) (дата обращения: 01.04.2024).
  12. Об итогах внешней и взаимной торговли товарами государств – членов Евразийского экономического союза / Экспресс-информация от 15 марта 2022 г. // Евразийская экономическая комиссия URL: [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr\\_i\\_makroec/dep\\_stat/tradestat/analytics/Documents/express/January2022.pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/tradestat/analytics/Documents/express/January2022.pdf) (дата обращения: 15.05.2024).
  13. Основные направления экономического развития ЕАЭС до 2030 года // Евразийская экономическая комиссия URL: [https://eec.eaeunion.org/comission/departement/dep\\_makroec\\_pol/oner2030.php?ysclid=lvwb496qq6359346539](https://eec.eaeunion.org/comission/departement/dep_makroec_pol/oner2030.php?ysclid=lvwb496qq6359346539) (дата обращения: 01.04.2024).
  14. Побирченко В. В. Конкурентные преимущества стран ЕАЭС во внешней торговле / Интеграционные процессы в современном геоэкономическом пространстве: материалы научно-практической конференции (28 октября 2021г., г. Симферополь). Симферополь: Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского. 2021. С. 231-235.
  15. Работа над временным торговым соглашением между ЕАЭС и Монголией может быть завершена до конца текущего года // Евразийская экономическая комиссия URL: [https://eec.eaeunion.org/news/rabota-nad-vremennym-torgovym-soglasheniem-mezhdu-eaes-i-mongoliey-mozhet-byt-zavershena-do-kontsa-t/?sphrase\\_id=281638](https://eec.eaeunion.org/news/rabota-nad-vremennym-torgovym-soglasheniem-mezhdu-eaes-i-mongoliey-mozhet-byt-zavershena-do-kontsa-t/?sphrase_id=281638) (дата обращения: 15.05.2024).
  16. Решение Коллегии ЕЭК №41 «Об утверждении Методологии квалификации препятствий на внутреннем рынке Евразийского экономического союза и признания барьеров и ограничений устраненными» от 28.03.2023 № 41 // Правовой портал Евразийского экономического союза. 2023.
  17. Российский экспортный центр. URL: <https://www.exportcenter.ru> (дата обращения: 16.06.2024).
  18. Сопилко Н. Ю., Мясникова О. Ю., Мигалева Т. Е., Подбиралина Г. В. Преимущества и проблемы интеграции рынков товаров и услуг государств-членов ЕАЭС // Международная торговля и торговая политика. 2020. №3 (23). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestva-i-problemy-integratsii-rynkov-tovarov-i-uslug-gosudarstv-chlenov-eaes> (дата обращения: 26.04.2024).

19. Торговля товарами // Евразийская интеграция в цифрах URL: [https://eaeu.economy.gov.ru/trade\\_in\\_goods](https://eaeu.economy.gov.ru/trade_in_goods) (дата обращения: 01.04.2024).
20. Халова Г. О., Халов О. Перспективы цифровизации экономики государств ЕАЭС // Инновации и инвестиции. 2021. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-tsifrovizatsii-ekonomiki-gosudarstv-eaes> (дата обращения: 02.05.2024).
21. Цифровая повестка Евразийского экономического союза до 2025 года, перспективы и рекомендации. Обзор. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/413921522436739705/pdf/EAEU-Overview-Full-RUS-Final.pdf> (дата обращения: 02.05.2024).

V. V. Pobirchenko<sup>1</sup>  
E. A. Shutaieva<sup>2</sup>

---

### *Development Priorities of Foreign Trade in Goods of the EAEU*

---

<sup>1</sup> V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol  
*e-mail: viktoriya\_crimea@list.ru*

<sup>2</sup> V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol  
*e-mail: shutaeva2003@mail.ru*

**Abstract:** Based on the analysis of official statistical data, the article presents the commodity and geographical structure of foreign trade in goods of the member states of the Eurasian Economic Union (EAEU). The main commodity groups forming the core of mutual trade are identified, and the necessity for diversifying the commodity structure of exports and imports is substantiated. It is shown that the current geographical structure of foreign trade of the EAEU member states has an outward-oriented nature, with an emphasis on cooperation with friendly partner countries such as China, Egypt, Tajikistan, Turkey, India, Uzbekistan, Brazil, and Mongolia. A trend towards deepening mutual trade among the EAEU member states is noted. It is concluded that the development of foreign trade of the EAEU member states is aimed at creating a more integrated, competitive, and diversified economic space. The authors outline the priorities in the foreign trade of goods of the EAEU member states, which include internal measures for harmonization and infrastructure improvement, as well as external initiatives for expanding trade ties and supporting exporters. It is shown that achieving these goals requires coordinated efforts at both national and supranational levels, as well as adaptation to global economic changes and challenges.

**Keywords:** foreign trade, Eurasian Economic Union (EAEU), integration, diversification, digitalization of foreign economic activity.

### *References*

1. Aksenov I. A. Problemy i perspektivy razvitiya torgovoy politiki YEAEES // Vestnik BGU. Ekonomika i upravleniye. 2022. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-razvitiya-torgovoy-politiki-eaes> (data obrashcheniya: 04.01.2024). (in Russian)
2. YEAEES sozdast yedinuyu tranzitnyuyu sistemu s tret'imi stranami. URL: <https://trans.ru/news/v-eaes-sozdayut-edinuyu-sistemu-tranzita-s-tretimi-stranami> (data obrashcheniya: 04.01.2024). (in Russian)

3. Vneshnyaya trgovlya YEAES s Mongoliyey po itogam 2021 goda // Yevraziyskaya ekonomicheskaya komissiya URL: [https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/c89/EAES\\_Mongoliya.pdf](https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/c89/EAES_Mongoliya.pdf) (data obrashcheniya: 15.05.2024). (in Russian)
4. Vneshnyaya trgovlya s tret'imi stranami za 2021 god // Yevraziyskaya ekonomicheskaya komissiya URL: [https://eec.eaeunion.org/commission/department/dep\\_stat/tradestat/tables/extra/2021.php](https://eec.eaeunion.org/commission/department/dep_stat/tradestat/tables/extra/2021.php) (data obrashcheniya: 04.01.2024). (in Russian)
5. Vneshnyaya trgovlya s tret'imi stranami za 2022 god // Yevraziyskaya ekonomicheskaya komissiya URL: [https://eec.eaeunion.org/commission/department/dep\\_stat/tradestat/tables/extra/2022.php](https://eec.eaeunion.org/commission/department/dep_stat/tradestat/tables/extra/2022.php) (data obrashcheniya: 04.01.2024). (in Russian)
6. Glaz'yev S. Yu. O strategicheskikh napravleniyakh razvitiya YEAES // Integratsiya Yevrazii: ekonomika, pravo, politika. 2020. № 1. URL: [https://www.ejournal.ru/jour/article/view/772?locale=ru\\_RU](https://www.ejournal.ru/jour/article/view/772?locale=ru_RU) (data obrashcheniya: 16.06.2024). (in Russian)
7. Godovoy doklad za 2022 god / Ob itogakh i perspektivakh sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya gosudarstv-chlenov Yevraziyskogo ekonomicheskogo soyuza i merakh, primimayemykh gosudarstvami-chlenami v oblasti makroekonomicheskoy politiki // Yevraziyskaya ekonomicheskaya komissiya URL: [https://dev.eurasiancommission.org/upload/medialibrary/95c/Annual\\_report\\_2022.pdf?ysclid=lvv205vun4503522810](https://dev.eurasiancommission.org/upload/medialibrary/95c/Annual_report_2022.pdf?ysclid=lvv205vun4503522810) (data obrashcheniya: 07.05.2024). (in Russian)
8. Karta reyestra bar'yerov // Portal otkrytykh dannykh i obshchey informatsii YEAES. URL: <https://barriers.eaeunion.org/ru-ru/Pages/obstacle-barriers.aspx> (data obrashcheniya: 01.04.2024). (in Russian)
9. Karta reyestra ogranicheniy // Portal obshchey informatsii i resursov otkrytykh dannykh YEAES URL: <https://barriers.eaeunion.org/ru-ru/Pages/obstacle-limitations.aspx> (data obrashcheniya: 04.01.2024). (in Russian)
10. Mironova V. N. Ekonomicheskaya integratsiya v aspekte razvitiya vzaimnoy trgovli gosudarstv-chlenov YEAES // Ekonomika. Nalogi. Verno. 2022. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskyy-integratsiya-v-aspekte-razvitiya-vzaimnoy-torgovli-gosudarstv-chlenov-eaes> (data obrashcheniya: 16.06.2024). (in Russian)
11. O vzaimnoy trgovle tovarami Yevraziyskogo ekonomicheskogo soyuza // Analiticheskyy obzor 21 marta 2022 g. // Yevraziyskaya ekonomicheskaya komissiya URL: [https://eec.eaeunion.org/upload/files/dep\\_stat/tradestat/analytics/Analytics\\_I\\_202201.pdf](https://eec.eaeunion.org/upload/files/dep_stat/tradestat/analytics/Analytics_I_202201.pdf) (data obrashcheniya: 04.01.2024). (in Russian)
12. Ob itogakh vneshney i vzaimnoy trgovli tovarami gosudarstv-chlenov Yevraziyskogo ekonomicheskogo soyuza / Ekspres-informatsiya ot 15 marta 2022 goda // Yevraziyskaya ekonomicheskaya komissiya URL: [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dep\\_stat/tradestat/analytics/Documents/express/January2022.pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dep_stat/tradestat/analytics/Documents/express/January2022.pdf) (data obrashcheniya: 15.05.2024). (in Russian)
13. Osnovnyye napravleniya ekonomicheskogo razvitiya YEAES do 2030 goda // Yevraziyskaya ekonomicheskaya komissiya URL: [https://eec.eaeunion.org/commission/department/dep\\_makroec\\_pol/oner2030.php?ysclid=lvwb496qq6359346539](https://eec.eaeunion.org/commission/department/dep_makroec_pol/oner2030.php?ysclid=lvwb496qq6359346539) (data obrashcheniya: 01.04.2030). 2024). (in Russian)



14. Pobirchenko V. V. Konkurentnyye preimushchestva stran YEAES vo vneshney trgovle / Integratsionnyye protsessy v sovremennom geoeconomicheskom prostranstve: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii (28 oktyabrya 2021 g., Simferopol'). Simferopol': Krymskiy federal'nyy universitet imeni V.I. Vernadskiy. 2021. 231-235 s. (in Russian)
15. Rabota nad vremennym trgovym soglasheniyem mezhdru YEAES i Mongoliiyey mozhet byt' zavershena do kontsa etogo goda // Yevraziyskaya ekonomicheskaya komissiya URL: [https://eec.eaeunion.org/news/rabota-nad-vremennym-torgovym-soglasheniyem-mezhdru-eaes-i-mongoliiyey-mozhet-byt'-zavershena-do-kontsa-t/?sphrase\\_id=281638](https://eec.eaeunion.org/news/rabota-nad-vremennym-torgovym-soglasheniyem-mezhdru-eaes-i-mongoliiyey-mozhet-byt'-zavershena-do-kontsa-t/?sphrase_id=281638) (data obrashcheniya: 15.05.2024). (in Russian)
16. Resheniye Soveta YEEK ot 28 marta 2023 g. № 41 «Ob utverzhdenii Metodiki kvalifikatsii prep'yatstviy na vnutrennem rynke Yevraziyskogo ekonomicheskogo soyuza i priznaniya bar'yerov i ogranicheniy ustranennymi» // Pravovoy portal Yevraziyskogo ekonomicheskogo soyuza. Ekonomicheskii soyuz. 2023. (in Russian)
17. Rossiyskiy eksportnyy tsentr. URL: <https://www.exportcenter.ru> (data obrashcheniya: 16.06.2024). (in Russian)
18. Sopilko N. Yu., Myasnikova O. Yu., Migaleva T. Ye., Podbiralina G. V. Preimushchestva i problemy integratsii rynkov tovarov i uslug gosudarstv-chlenov YEAES // Mezhdunarodnaya trgovlya i trgovaya politika. 2020. № 3 (23). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimushchestva-i-problemy-integratsii-rynkov-tovarov-i-uslug-gosudarstv-chlenov-eaes> (data obrashcheniya: 26.04.2024). (in Russian)
19. Torgovlya tovarami // Yevraziyskaya integratsiya v tsifrakh URL: [https://eaeu.economy.gov.ru/trade\\_in\\_goods](https://eaeu.economy.gov.ru/trade_in_goods) (data obrashcheniya: 01.04.2024). (in Russian)
20. Khalova G. O., Khalov O. Perspektivy tsifrovizatsii ekonomiki gosudarstv YEAES // Innovatsii i investitsii. 2021. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-tsifrovizatsii-ekonomiki-gosudarstv-eaes> (data obrashcheniya: 02.05.2024). (in Russian)
21. Tsifrovaya povestka Yevraziyskogo ekonomicheskogo soyuza do 2025 goda, perspektivy i rekomendatsii. Obzor. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/413921522436739705/pdf/EAEU-Overview-Full-RUS-Final.pdf> (data obrashcheniya: 02.05.2024). (in Russian)

*Поступила в редакцию 02.07.2024 г.*

УДК 339.976  
А. Г. Тарасов

## ***Деглобализация: новая тенденция или новое название?***

ФГБУН Институт экономики Уральского отделения РАН,  
Екатеринбург  
e-mail: Maga\_8686@list.ru

**Аннотация.** В современном мире все чаще фиксируется отход от идей и практики западноцентричной глобализации, особенно в развивающихся регионах, стремящихся обрести реальную возможность обеспечить эффективное социально-экономическое развитие. Сегодня значительно актуализируется научная задача комплексного переосмысления современной практики и теории экономической глобализации как несущей негативные для большинства стран мира триггеры и жестко ограничивающие возможность для стран с развивающимися рынками устойчивого и долгосрочного развития, что противоречит принятым ЦУР. Цель статьи – дать авторскую классификацию современных проблем и вызовов глобализации, сформулировать основополагающие потребности мировой экономики и международных экономических отношений на этапе постглобализации как формирующейся новой модели мироустройства с принципиально иными качественными характеристиками, предполагающими отсутствие недостатков предыдущей модели. Автором представлена все более отчетливо формирующаяся многополюсность как характеристика постглобализации. Автор обосновывает точку зрения о стремлении стран мира к экономической эффективности, прагматичности и других базовых принципах международных экономических отношений и отходе от идей политического решения международных вопросов. Автор также обращает внимание в статье на рост интеграционных региональных процессов, особенно в развивающихся странах, также высказывая и развивая гипотезу о полицентричной направленности деятельности региональных интеграционных блоков.

**Ключевые слова:** глобализация, деглобализация, мировая экономика, развивающиеся страны, противоречия, трансформация.

### **Введение**

Вопросы, касающиеся глобализации и/или деглобализации в современном мире и, соответственно, в современной экономической литературе, являются дискуссионными, а исследователи далеки от консенсуса. Можно выделить три подхода к трактовке данных вопросов. Одна группа авторов, преимущественно западных, отстаивает точку зрения о том, что процесс глобализации сохраняет свое основополагающее значение в мировой экономике и во всех формах международных экономических отношений для всех без исключения стран мира, а те государства, которые не включаются в глобализационные процессы остаются на обочине эффективного процесса развития. Так, Г.Папаникос утверждает, что «...глобализация в сочетании с демократией может продолжать способствовать сокращению бедности. Завершением этого процесса является полное искоренение нищеты» [31]. Более того, эта группа авторов демонстрирует взгляд на

глобализацию как объективный процесс: «Это концепция, которая редко использовалась до 1990-х гг., но процессы глобализации происходили веками» [30] при наличии во все времена (а также и сейчас) ученых, скептически относящихся к глобализации. При этом глобализация рассматривается как объединение, укрепление взаимосвязи и взаимозависимости стран мира под «руководством» западного Центра мировой экономики.

Другая группа авторов утверждает, что процесс деглобализации активизировался как минимум в последнее десятилетие и охватывает широкий круг стран. Так, Хаг-Мин Ким и др., утверждают, что ими «Деглобализация была выявлена эмпирически после мирового финансового кризиса. Деглобализация оценивается по тенденции уменьшения доли импорта в валовом внутреннем продукте страны и находится под влиянием импорта обрабатывающей промышленности, разрыва в доходах стран и политической глобализации» [29].

Другие говорят о том, что факторами деглобализации выступают санкции и другие формы дискриминации развитыми государствами многих стран мира на всех континентах, рост глобальной нестабильности и разнообразных угроз [3; 11]. Причем ряд стран, в том числе Российская Федерация, достаточно активно противостоят санкционному давлению Запада.

Третьи утверждают, что деглобализация проявляется в неспособности международных экономических организаций осуществлять управление мировыми процессами – торговыми, финансовыми, транспортно-логистическими и др., вследствие чего углубляются различного рода «разрывы» – экономические, социальные, цифровые, и в рамках существующей глобальной модели решения этих вопросов не существует, что и вызывает необходимость ее принципиального изменения [16].

Некоторые эксперты говорят о том, что современные тенденции развития мировой экономики, такие как цифровизация, экологизация и др. усиливают процессы деглобализации [7; 20].

При этом существует точка зрения о том, что деглобализация имеет свои собственные вызовы и угрозы странам мира, а не является «панацеей», гарантирующей всеобщее благоденствие [6; 24].

Наконец, третья группа авторов обосновывает подход, что глобализация просто трансформируется в нечто иное, более адекватное нынешним техническим, политическим, демографическим реалиям. Другими словами, глобализация может иметь несколько моделей, поэтому говорить о процессе деглобализации не корректно. Так, Р.Бортник проводит компаративный анализ «американской» и «китайской» модели глобализации и утверждает, что главной идеей глобализации выступает потребность мирового лидера создать свою модель экономической экспансии: у США это был Вашингтонский консенсус и международные отношения, основанные на правилах, а у КНР – Пекинский консенсус с его главной составляющей «Один пояс, один путь» [26].

Ввиду столь заметных расхождений и отсутствия консенсуса в научном воззрении на процесс деглобализации целью данной статьи является выявление объективных процессов, которые подтверждают либо опровергают наличие глобализации.

### Результаты исследования

Глобализация трактовалась на протяжении последней трети XX в. как способ решения проблем всех стран мира посредством их на пути формирования единого «мирового общества» (термин ввел Б.Г.Бузан) как конструктивного элемента в противовес «традиционному обществу» и национальному государству. Причем это «мировое общество» трактуется у Бузана с точки зрения «институционализации общих интересов» на основе двух подходов:

- (1) классический подход рассматривает «институционализацию общих интересов и идентичности между государствами и ставит создание и поддержание общих норм, правил и институтов в центр теории международных отношений. Я называю это межгосударственным обществом

(2) Более конкретное значение, полученное в ходе работы над этой книгой, для обозначения ситуаций, в которых основные политические и правовые рамки международной социальной структуры устанавливаются государствами-системой, в которой отдельные лица наделяются правами государства в порядке, определенном межгосударственным сообществом» [27].

Таким образом, из вышеизложенного следует, что глобализация в своей классической трактовке предполагала формирование «мирового общества» как системы, если и не отрицающей отдельные национальные государства, по Ф.Фукуяме, то в любом случае действующей в правовых рамках, устанавливаемых «государством-системой», т.е. на основе полного и всестороннего доминирования США. Идеи Бузана получили широкое распространение, понимание и поддержку в западном мире (научном и политическом) и достаточно активно продвигались через научные обсуждения, интервью и др. (см., например: [28]).

Однако уже в «нулевых годах» XXI в. глобальные противоречия стали углубляться и нарастать, вызывая диспропорции в мире и деструктивные решения проблем со стороны Центра мировой экономики, так как эти решения предполагали исключительную выгоду этого Центра в ущерб всем остальным субъектам мировой экономики [17].

Трансформация западоцентричной глобализации как системы международных экономических отношений, как в целом, так и в региональном разрезе (в том числе в рамках региональных экономических интеграционных блоков, где отношения также строятся, как правило, на доминировании бывшей метрополии как «представителя гегемона» [22; 23], не представляется возможной в силу значительного количества углубляющихся и количественно увеличивающихся противоречий. Проведенное нами исследование позволяет автору классифицировать некоторые современные противоречия и вызовы глобализации (табл. 1).

Таблица 1.

Противоречия и вызовы современной глобализации

№ п/п	Противоречия/вызовы	Сущность / форма проявления	Источник
1.	Финансовые кризисы и растущее (углубляющееся) разбалансирование мировой финансовой системы, в том числе связанные с долларизацией мировой экономики и МЭО	Рост нестабильности мировой финансовой системы, начиная с мирового финансового кризиса 2008 г.; негативное влияние МВФ и МБРР на национальные экономики стран с развивающимися рынками; использование доллара США в качестве резервной валюты как орудия обеспечения интересов развитых стран, и прежде всего США, в том числе – как средства контроля и давления на другие страны.	[18]
2.	Рост санкционного давления в мире	Применение нелегитимных санкционных рестрикций западными странами в отношении десятков независимых государств с целью изменить их экономическую политику в угоду и в интересах западных стран, в результате чего произошел разрыв традиционных экономических связей, снижение эффективности производства в странах и в мире в целом, ограничения в процессе потребления, в том числе частного, снижение уровня и качества жизни населения.	[10]
3.	Глобальная пандемия COVID-19 как механизм подрыва социально-экономической стабильности всех стран мира	Глобальная пандемия COVID-19 в 2019-2020 гг. привела к резкому и значительному сокращению экономической активности, снижению производства ВВП, нарушению транспортно-логистических цепочек и цепочек создания стоимости, падению мирового туризма, шеринговой экономики, к гибели миллионов людей и обнищанию населения, особенно развивающихся стран.	[1; 21]
4.	Глобальная и региональная нестабильность, рост проявлений терроризма и агрессии в отношении отдельных стран и народов	Чрезмерная взаимозависимость на мировом уровне национальных экономик порождает рост противоречий и обостряет борьбу за ресурсы, рынки, возможности.	[2]
5.	Количественный рост международной миграции населения, в том числе вынужденной	Миллионы людей из стран Африки и Азии, а также Латинской Америки перемещаются вследствие глобальной нестабильности, резкого обострения экологических проблем, ухудшения уровня и качества их жизни и даже угроз для жизни.	[15]
6.	Экологические проблемы и ухудшение климатической ситуации	Рост загрязнений воздуха, воды, почвы, ухудшение производственных качеств сельскохозяйственного сектора в силу хищнического отношения западных монополий и ТНК к природным ресурсам стран пребывания и стремления к экономии их эксплуатации, в том числе месторождений, транспорта и т.д.	[8; 14]
7.	Цифровизация мировой экономики	Рост цифровых разрывов между странами и киберугроз в мировой экономике	[20]
8.	Неоколониализм	система отношений между развитыми западными державами и их бывшими колониями, которая изменила формы колониального господства, но сохранила важные его черты. После крушения мировой колониальной системы бывшие колониальные державы утратили возможность использования методов прямого административного управления своими прежними	[12]

		колониями. Однако между бывшими метрополиями и их колониями сохранились складывавшиеся десятилетиями и веками экономические, политические и культурные связи, которые обеспечивали фактическую зависимость освободившихся стран от их прежних хозяев.	
9.	Рост экономических дисбалансов на мировом, региональных и страновых уровнях	Экономическая разбалансированность в темпах роста стран, в мировых торговых потоках, в ценовых колебаниях на мировых рынках, рост отраслевых разрывов, накопление структурных противоречий.	[5; 13]
10.	Неработающие международные экономические организации	Международные экономические организации, такие как ВТО, МВФ, Мировой банк, структуры ООН и другие, созданные как в послевоенный, так и в более поздний период, как показывает мировой опыт последних 20 лет, не в состоянии урегулировать нарастающие противоречия и устранить существующие вызовы, так как эти институты сформированы именно для сохранения западоцентричной модели мировой экономики и международных экономических отношений	[4]

*Разработано автором*

Как видно из табл. 1, противоречия и вызовы современной глобализации достаточно многочисленные и разноплановые, они сегодня только усугубляются и зачастую их причины стремятся завуалировать, а последствия – переложить на развивающиеся страны. Например, ситуация с экологией – ее причиной выступает не демография или сельскохозяйственный, или даже топливно-энергетический сектора, а традиционно грабительское отношение западных стран к природным ресурсам колоний, в том числе бывших. А теперь выдвигаются требования повышенной финансовой, в том числе налоговой, для развивающихся государств под предлогом улучшения экологической ситуации

Таким образом, проблемы и вызовы глобализации, ее угрозы и риски, особенно для развивающихся стран, многократно возросли за последние четверть века, и продолжают нарастать, представляя собой системный и структурный сбой, нерешаемый в рамках существующей системы глобального регулирования. В то же время все страны мира стремятся к обеспечению национальной эффективности и стабильности своего развития. Поэтому, по мнению экспертов (Кириллов), и с этим можно согласиться, важно не просто трансформировать систему, но фундаментально ее изменить, построить на новых базовых принципах, основах и институтах, т.е. создать новую систему в новой конфигурации.

Одним из вариантов, на наш взгляд, может стать многополярность мировой системы – как экономической, так и политической.

Какая же парадигма с точки зрения экономической составляющей будет главенствовать в постглобальном многополярном мире? По мнению Эскиндарова М.А. и Перской В.В. теория международной конкурентоспособности М.Портера является теоретической базой для формирования многополярности мировой экономики [25], ведь конкурентная борьба, как положительное явление, способствует уходу с рынка неэффективных производителей с одновременным ростом успешных предпринимателей. Это так, и, с одной стороны, следует согласиться с Малаховой Т., что конкуренция – это необходимый инструмент

экономического развития [9], однако не стоит пренебрегать и рядом предупреждений ученых, например:

- она может иметь негативные последствия для отдельных стран и регионов мира, в особенности для тех, кто был не готов к полной либерализации во внешнеэкономической деятельности [9],

- отождествление национальной конкурентоспособности с таковой на уровне хозяйствующих субъектов будет препятствовать самостоятельному устойчивому развитию стран [19];

- конкуренция между странами по сути превратилась в конкуренцию между авангардом и периферией [5], а в отдельных случаях и в экономическую войну между ними [9]. Все иные попытки и предложения, на наш взгляд, будут только поползновением сохранить систему с новым названием.

### **Заключение**

Сегодня мировая экономика и система международных экономических отношений переживает период, который ставит перед мировым сообществом задачу формирования новой модели мироустройства. Этот период не является чем-то принципиально новым, так как только в XX в. структурная ломка проходила как минимум дважды – после Первой, и потом Второй мировых войн. Эта ситуация сформировалась в силу того, что «верхи не могут, а низы не хотят», т.е. страны-лидеры не могут больше удерживать в своем подчинении и для собственного блага большинство стран мира теми способами и с помощью тех механизмов, которые ими ранее применялись для этой цели, включая и экономическое, и внеэкономическое принуждение.

Поэтому стоит подумать о проведении какой-либо международной конференции, или, как минимум, международных консультаций, например, в рамках БРИКС или ШОС, по вопросам перспектив мироустройства, отвечающего экономическим интересам и безопасности мирового большинства и разработке соответствующего инструментария и механизмов, так как многополюсность, как представляется, остается единственным наиболее эффективным из них.

### **Литература**

1. Белова Л. Г. Влияние пандемии COVID-19 на шеринговую экономику в зарубежных странах и в России // Россия и Азия. 2023. № 2 (24). С. 6-15.
2. Буторина О. Интеграция vs дезинтеграции: что сильнее? // Мир перемен. 2022. № 3. DOI: 10.51905/2073-3038\_2022\_3\_22
3. Глинская М. В., Полежаев М. А. Влияние западных санкций на динамику экономического развития: опыт Ирана для Российской Федерации // Россия и Азия. 2024. № 1 (27). С. 16-30.
4. Кириллов В. Н. Глобализация, деглобализация, фрагментация, реконфигурация / В сборнике: Развитие науки и практики в глобально меняющемся мире в условиях рисков. сборник материалов XXV Международной научно-практической конференции. Москва, 2024. С. 356-366.
5. Китай–Россия–США трехсторонние отношения: состояние и перспективы. Материалы международной научной конференции // Федеральное

- государственное бюджетное учреждение науки Институт США и Канады Российской академии наук. М.: Издательство «Весь Мир», 2018. 176 с.
6. Комолов О. О. Деглобализация: новые тенденции и вызовы мировой экономике // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2021. Т. 18. № 2 (116). С. 34–47. DOI: 10.21686/2413-2829-2021-2-34-47
  7. Корчагина Е. В., Рыбас А. Л., Ефимова Е. Г. (2023) Анализ трендов глобализации и деглобализации мировой экономики на современном этапе // Проблемы современной экономики. № 3 (87). С. 108–114.
  8. Латышов А. В. Экономическое развитие и проблемы изменения климата: взгляд из Республики Корея // Россия и Азия. 2023. № 4 (26). С. 19-30.
  9. Малахова Т. С. Трансформация внешнеэкономических отношений центра и периферии в Европейском Союзе // Международная торговля и торговая политика. 2018. № 2. С. 58-72. <https://doi.org/10.21686/2410-7395-2018-2-58-72>
  10. Пономаренко Е. В. Политическая экономия санкций против России: причины и следствия, взгляд эксперта // Международная торговля и торговая политика. 2022. Т. 8. № 3 (31). С. 7-23. DOI: 10.21686/2410-7395-2022-3-7-23
  11. Поплавский С. П. Глобальная нестабильность мировой экономики: сущность, причины, факторы, составляющие, перспективы // Россия и Азия. 2024. № 1 (27). С. 81-92.
  12. РСМД: «Неоколониализм» на современном этапе. URL: <https://russiancouncil.ru/blogs/a-borovikova/neokolonializm-na-sovremennom-etape/>
  13. Русакович В. И. Стремительный рост китайской экономики и накопление структурных противоречий: возможно ли восстановление? // Россия и Азия. 2023. № 4 (26). С. 6-18.
  14. Русакович В. И. Сельское хозяйство Султаната Оман: современные особенности и роль современных технических возможностей развития // Сегодня и завтра Российской экономики. 2023. № 116. С. 52-62. DOI: 10.26653/1993-4947-2023-116-05
  15. Смирнов Е. Н. Эволюция триггеров хрупкости мировой экономики в условиях кризиса // Россия и Азия. 2023. № 1 (23). С. 6-17.
  16. Тарасов А. Г., Ишуков А. А. Многополярность как основная характеристика постглобального мира: поиск экономических ориентиров новой модели // Международная торговля и торговая политика. 2023. Т. 9. № 1 (33). С. 74-89. DOI: 10.21686/2410-7395-2023-1-74-89
  17. Фролова Е. Д., Бабина О. В., Фролов А. А. Особенности функционирования стран в условиях кризиса модели развития мировой экономики / Раздел в коллективной монографии: Социально-экономические проблемы регионов мира в условиях глобальной нестабильности»: Колл. моногр. Под ред. д.г.н., проф. Родионовой И.А. М.: РУДН. С. 46-59.
  18. Хейфец Б. Глобализация и деглобализация мировой экономики в эпоху перемен. Некоторые дискуссионные вопросы // Общество и экономика. 2023. № 10. С. 22–40. DOI: 10.31857/S020736760027077-3
  19. Хелд Д. и др. Глобальные трансформации: Политика, экономика, культура / Пер.с англ. В. В. Сапова и др. М.: Праксис, 2004. 576 с.



20. Цифровое государство и цифровая экономика / Меланьина М. В., Рузина Е. И., Пономаренко Е. В., Рассказов Д. А., Налбандян А. А., Шкваря Л. В., Тыркба Х. В., Оганесян А. А., Вереникина А. Ю. Москва, 2022.
21. Чиниев Дж. Б. Пандемия против глобальных инвестиций: реалии 2020 года // Россия и Азия. 2020. № 3 (12). С. 36-43.
22. Шкваря Л. В. Глобальные экономические тенденции и проблемы деглобализации // Россия и Азия. 2024. № 3 (29). С. 68-88.
23. Шкваря Л. В. Международная экономическая интеграция в мировом хозяйстве. Сер. Высшее образование Бакалавриат. Москва, 2019.
24. Шкваря Л. В., Абдулай М. С. Ю. ЭКОВАС: интеграция vs дезинтеграция // Азия и Африка сегодня. 2024. № 8. С. 33-41. DOI: 10.31857/S0321507524080048
25. Эскиндаров М. А., Перская В. В. Конкурентоспособность национального хозяйства в условиях многополярности: Россия, Индия, Китай. М.: Экономика, 2015. 219 с.
26. Bortnik R. Political Evolution of the Washington and Beijing Consensus: Models of Globalization // Ukrainian Policymaker. Vol. 14. Pp. 4-15. DOI:10.29202/up/14/1
27. Buzan B. From International to World Society?: English School Theory and the Social Structure of Globalisation. Cambridge University Press, 2004.
28. Domalewska D. The transformation of global international society and the security agenda // Security and Defence Quarterly. 2020. Vol. 30. Is. 3. Pp. 7-12. DOI:10.35467/sdq/125295
29. Hag-Min Kim, Ping Li, Yea Rim Lee. Observations of deglobalization against globalization and impacts on global business // International Trade Politics and Development. 2020. Vol. 4. Is. 2. Pp. 83-103. DOI:10.1108/ITPD-05-2020-0067
30. James P., Steger M.B. (2014) A genealogy of 'globalization': the career of a concept // Globalizations. Vol. 10. Is. 4. Pp. 417-434. DOI:10.1080/14747731.2014.951186
31. Papanikos G.T. The Future of Globalization // Athens Journal of Business & Economics. 2024. Vol. 10. Is. 2. Pp. 87-108. DOI:10.30958/ajbe.10-2-1

A. G. Tarasov

---

***Cooperation of the GCC countries with Asian partners in the field of renewable energy***

---

Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg  
e-mail: [Maga\\_8686@list.ru](mailto:Maga_8686@list.ru)

**Abstract.** *In the modern world, a departure from the ideas and practices of Western-centric globalization is increasingly being recorded, especially in developing regions seeking to gain a real opportunity to ensure effective socio-economic development. Today, the scientific task of a comprehensive rethinking of modern practice and theory of economic globalization as bearing negative triggers for most countries of the world and severely limiting the opportunity for countries with emerging markets for sustainable and long-term development, which contradicts the adopted SDGs, is significantly actualized. The purpose of the article is to give the author's classification of modern problems and challenges of globalization, to formulate the fundamental needs of the world economy and international economic relations at the*

*stage of post–globalization as an emerging new model of the world order with fundamentally different qualitative characteristics, suggesting the absence of shortcomings of the previous model. The author presents an increasingly clearly emerging multipolarity as a characteristic of postglobalization. The author substantiates the point of view about the desire of the countries of the world for economic efficiency, pragmatism and other basic principles of international economic relations and a departure from the ideas of political solutions to international issues. The author also draws attention in the article to the growth of regional integration processes, especially in developing countries, also expressing and developing a hypothesis about the polycentric orientation of the activities of regional integration blocks.*

**Keywords:** *globalization, globalization, world economy, developing countries, contradictions, transformation.*

### References

1. Belova L. G. The impact of the COVID-19 pandemic on the rank economy in foreign countries and in Russia // *Russia and Asia*. 2023. No. 2 (24). pp. 6-15. (in Russian)
2. Butorina O. (2022) Integration vs disintegration: Which is stronger? // *The world of change*. No. 3. DOI: 10.51905/2073-3038\_2022\_3\_22(in Russian)
3. Glinskaya M. V., Polezhaev M. A. The impact of Western sanctions on the dynamics of economic development: Iran's experience for the Russian Federation // *Russia and Asia*. 2024. No. 1 (27). pp. 16-30. (in Russian)
4. Kirillov V. N. Globalization, globalization, fragmentation, reconfiguration / In the collection: *The development of science and practice in a globally changing world under conditions of risks*. collection of materials of the XXV International Scientific and Practical Conference. Moscow, 2024. pp. 356-366. (in Russian)
5. China–Russia–USA trilateral relations: state and prospects. Materials of the international scientific conference // *Federal State Budgetary Institution of Science Institute of the USA and Canada of the Russian Academy of Sciences*. Moscow: Publishing House "The Whole World", 2018. 176 p. (in Russian)
6. Komolov O. O. Deglobalization: new trends and challenges to the world economy // *Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics*. 2021. Vol. 18. No. 2 (116). Pp. 34–47. (In Russian).] DOI: 10.21686/2413-2829-2021-2-34-47(in Russian)
7. Korchagina E. V., Rybas A. L., Efimova E. G. (2023) Analysis of trends in globalization and deglobalization of the world economy at the present stage // *Problems of modern economics*. No. 3 (87). Pp. 108–114. (in Russian)
8. Latyshov A. V. Economic development and climate change problems: a view from the Republic of Korea // *Russia and Asia*. 2023. No. 4 (26). pp. 19-30. (in Russian)
9. Malakhova T. S. Transformation of foreign economic relations between the center and the periphery in the European Union // *International trade and trade policy*. 2018. No. 2. pp. 58-72. <https://doi.org/10.21686/2410-7395-2018-2-58-72> (in Russian)
10. Ponomarenko E. V. The political economy of sanctions against Russia: causes and consequences, an expert's view // *International trade and trade policy*. 2022. Vol. 8. No. 3 (31). pp. 7-23. DOI: 10.21686/2410-7395-2022-3-7-23. (in Russian)

11. Poplavsky S. P. Global instability of the world economy: the essence, causes, factors, components, prospects // *Russia and Asia*. 2024. No. 1 (27). pp. 81-92. (in Russian)
12. RSMD: "Neocolonialism" at the present stage. URL: <https://russiancouncil.ru/blogs/a-borovikova/neokolonializm-na-sovremennom-etape/>. (in Russian)
13. Rusakovich V. I. The rapid growth of the Chinese economy and the accumulation of structural contradictions: is recovery possible? // *Russia and Asia*. 2023. No. 4 (26). pp. 6-18. (in Russian)
14. Rusakovich V. I. Agriculture of the Sultanate of Oman: modern features and the role of modern technical development capabilities // *Today and tomorrow of the Russian economy*. 2023. No. 116. pp. 52-62. DOI: 10.26653/1993-4947-2023-116-05. (in Russian)
15. Smirnov E. N. Evolution of triggers of fragility of the world economy in crisis conditions // *Russia and Asia*. 2023. No. 1 (23). pp. 6-17. (in Russian)
16. Tarasov A. G., Ishkov A. A. Multipolarity as the main characteristic of the post-global world: the search for economic guidelines for a new model // *International trade and trade policy*. 2023. Vol. 9. No. 1 (33). pp. 74-89. DOI: 10.21686/2410-7395-2023-1-74-89. (in Russian)
17. Frolova E. D., Babina O. V., Frolov A. A. Features of the functioning of countries in a crisis model of the development of the world economy / Section in the collective monograph: "Socio-economic problems of the regions of the world in conditions of global instability": Coll. monogr. Edited by D.G.N., Prof. Rodionova I. A. M.: RUDN. pp. 46-59. (in Russian)
18. Kheyfets B. Globalization and the globalization of the world economy in an era of change. Some controversial issues // *Society and Economics*. 2023. No. 10. Pp. 22–40. DOI: 10.31857/S020736760027077-3. (in Russian)
19. Held D. et al. *Global transformations: Politics, Economics, culture* / Translated from English by V. V. Sapova et al. M.: Praxis, 2004. 576 p. (in Russian)
20. *The digital state and the digital economy* / Melanyina M.V., Ruzina E.I., Ponomarenko E. V., Rasskazov D. A., Nalbandian A. A., Shkvarya L. V., Tyrkba H. V., Oganesyanyan A. A., Verenikina A.Yu. Moscow, 2022. (in Russian)
21. Chiniev J. B. Pandemic against global investments: the realities of 2020 // *Russia and Asia*. 2020. No. 3 (12). pp. 36-43. (in Russian)
22. Shkvarya L. V. Global economic trends and problems of globalization // *Russia and Asia*. 2024. No. 3 (29). pp. 68-88. (in Russian)
23. Shkvarya L. V. *International economic integration in the world economy*. Ser. Higher education Bachelor's degree. Moscow, 2019. (in Russian)
24. Shkvarya L. V., Abdoulaye M.S.Y. ECOWAS: integration VS disintegration // *Asia and Africa today*. 2024. No. 8. pp. 33-41. DOI: 10.31857/S0321507524080048(in Russian)
25. Eskindarov M. A., Perskaya V. V. *Competitiveness of the national economy in conditions of multipolarity: Russia, India, China*. M.: Ekonomika, 2015. 219 p. (in Russian)
26. Bortnik R. Political Evolution of the Washington and Beijing Consensus: Models of Globalization // *Ukrainian Policymaker*. Vol. 14. Pp. 4-15. DOI:10.29202/up/14/1
27. Buzan B. *From International to World Society?: English School Theory and the Social Structure of Globalisation*. Cambridge University Press, 2004.

28. Domalewska D. The transformation of global international society and the security agenda // *Security and Defence Quarterly*. 2020. Vol. 30. Is. 3. Pp. 7-12. DOI:10.35467/sdq/125295
29. Hag-Min Kim, Ping Li, Yea Rim Lee. Observations of deglobalization against globalization and impacts on global business // *International Trade Politics and Development*. 2020. Vol. 4. Is. 2. Pp. 83-103. DOI:10.1108/ITPD-05-2020-0067
30. James P., Steger M.B. (2014) A genealogy of 'globalization': the career of a concept // *Globalizations*. Vol. 10. Is. 4. Pp. 417–434. DOI:10.1080/14747731.2014.951186
31. Papanikos G.T. The Future of Globalization // *Athens Journal of Business & Economics*. 2024. Vol. 10. Is. 2. Pp. 87-108. DOI:10.30958/ajbe.10-2-1

*Поступила в редакцию 01.09.2024 г.*

УДК 004.8  
К. А. Татаринов

## Геополитическое значение искусственного интеллекта

ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет»,  
г. Иркутск  
e-mail:tatarinov723@gmail.com

**Аннотация.** Десять лет назад к искусственному интеллекту относились как к курьезу. Вычислительная мощность американских компьютеров была мала и не раскрывала его возможности полностью. Понимание его фундаментальности требовало избыточности критической массы в философском плане. В Китае искусственный интеллект получил толчок развития после 2016 года, года Alpha GO за несколько часов научилась играть в Го и сделалась непобедимой. Квинтэссенцией китайского стратегического мышления стал американский компьютер, что добавило немало амбиций китайским политикам. Так как для США не было достойного конкурента, то развитие искусственного интеллекта замедлилось. Новым импульсом к развитию цифрового разума для американских политиков послужила статья Генри Киссинджера, в которой он сделал вывод о необходимости разработки национального подхода к этому феномену. Развитие технологий виртуального разума — это важнейший рубеж не только для экономического процветания, но и для военного доминирования. Израильско-палестинский конфликт в октябре 2023 года — это первая война, которую возглавил искусственный интеллект. США, Китай и Россия, активно инвестируют в научные исследования в этой области, считая нейросети не инновацией, а стратегической необходимостью. Поэтому сегодня уже нет сомнений в том, что искусственный интеллект сыграет ведущую роль в формировании нового мирового порядка и распределения власти между странами. В статье рассматриваются значение «искусственного интеллекта» и ключевые геополитические риски, связанные с ним. Также подчеркивается важность согласования экономических и военных целей и этических принципов для того, чтобы достичь реальной геополитической устойчивости. Обсуждаются возможности глобального сотрудничества, для того, чтобы направить гигантскую силу цифрового разума не на уничтожение человечества, а не его процветание. Представлены также некоторые рекомендации по использованию искусственного интеллекта с соответствие с принципами правового государства.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, виртуальное пространство, нейросети, геополитический риск, военные конфликты, неприкосновенность частной жизни, принципы правового государства.

### Введение

Борьба между США и Китаем за влияние на развитии новых технологий (5G, Интернета вещей и искусственного интеллекта) выходит из тени торговой и принимает форму новой технологической войны. Уже сейчас происходит разделение мира на западный и китаецентрический. Существующие традиционные преимущества (доля рынка и масса чистой прибыли) теряют свою

значимость. Ядерные боеголовки с межконтинентальной транспортировкой, которыми обладали две конкурирующие державы (США и СССР), привели к заморозке геополитических механизмов на десятилетия. Входящие в два блока страны были ограничены возможностями для ведения собственной игры на мировой арене. Сегодня искусственный интеллект — это та технология, которая преодолевает ранее нерушимые границы. Виртуальное пространство — это новая область геополитики, а искусственный интеллект — это мощный инструмент ее освоения. Как и атомная энергия (технология двойного назначения), он может выйти из-под контроля и уничтожить человечество, несмотря на первоначально добрые намерения. Поэтому необходимо его глобальное регулирование, так как двустороннее взаимодействие (между США и Китаем) уже не будет работать должным образом [23]. Трагедия Хиросимы и Нагасаки заставила заработать договор о нераспространении ядерного оружия и осознать риск отсутствия международного контроля над АЭС. Проблема искусственного разума в том, что он строго ориентирован на задачи и не учитывает этические и моральные устои [1]. Каким интересам следует алгоритм, находится в руках программистов? Ключевые сектора экономики, национальная безопасность и повседневная жизнь людей могут попасть под полный контроль «кучки» цифровых корпораций [12]. Сегодня в большинстве случаев данные как ресурс недооценены, а без них невозможно научить алгоритм принимать решения. В будущем алгоритм будет запрограммирован на защиту интересов страны производителя и у конечного пользователя не будет возможность исправить его решение [15]. *Актуальность настоящего исследования* определяется тем, что применение искусственного интеллекта в экономической и военной сфере кардинальным образом меняет геополитический ландшафт и требует тесное международное сотрудничество для предотвращения геополитических рисков (гонка интеллектуальных вооружений, цифровое неравенство между странами, создание мировой «цифровой тюрьмы» и т. д.). *Цель статьи* — предложить переход к общемировому экономическому росту на основе цифровой технологии — искусственный интеллект, с учетом соблюдения общечеловеческих этических принципов (европейских свобод). *Обзор литературы.* Проблемам развития цифрового интеллекта и его влияния на человеческое общество посвящены работы российских исследователей: геополитические тренды [2, 7, 14, 20, 22], мировые военные тенденции [4, 5, 8, 10, 11, 13], устойчивое социально-экономическое развитие общества [3, 9, 16, 17, 18, 19, 21].

### Материалы и методы

В исследовании использовалась информация, почерпнутая из высказываний «технологических провидцев», военных аналитиков, геополитиков и ученых, чьи устремления непосредственно связаны с вопросами влияния искусственного интеллекта на сферы человеческой деятельности. Методологическую базу представляют морфологический метод, методы сравнительного анализа и литературного обобщения.

## Результаты и обсуждение

### 1. Понятие и составляющие «искусственного интеллекта»

Искусственный интеллект сегодня — это ключевая технология международного уровня, имеющая геополитическое значение. Имея огромный потенциал, цифровой ум способен решить фундаментальные проблемы человеческих ценностей в отношениях человек-машина. Дискуссии о регулировании развития искусственного интеллекта ведутся на многочисленных международных форумах, где формируется свод правил в отношении искусственного разума, основанных на международном праве, национальных постановлениях, технических стандартах и корпоративной социальной ответственности. Деятельность государственных органов и частных компаний при использовании виртуального разума должна очевидно соответствовать данным правилам.

Компьютерный интеллект как универсальная технология облегчает человечеству решения нетривиальных задач (экологизация промышленности, борьба с бедностью, диагностика сложных заболеваний и т. д.). Нейросети сегодня представляют собой стратегический актив, с помощью которого возможны быстрое экономическое процветание государства и рост политического влияния [6]. Открытым до сих пор остается вопрос о векторе развития данной технологии, что создает ситуации неопределенности и геополитического риска. Наиболее острыми вопросами являются вопросы этического плана. Именно поэтому алгоритмический интеллект является составной частью геополитики, международных безопасности и конкуренции.

Развитие систем компьютерного разума началось в 50-х годах прошлого века. Однако из-за ограничений технического характера прогресса в этой области научных исследований не было. Рост вычислительной мощности компьютеров с середины 1980-х годов привел к успеху в математическом моделировании алгоритмов. С 2010-х годов увеличение объемов данных и разительный рост вычислительной мощности за счет использования квантовых компьютеров показало большой потенциал в этой области, который оказывает влияние на устоявшийся международный правопорядок. Наиболее важной областью в машинном интеллекте является машинное обучение, занимающееся проблемами индуктивного мышления («сначала данные»).

Автором был рассмотрен ряд публикаций, в которых концепция цифрового разума представлена с различных точек зрения (табл.).

Таблица 1

Интерпретация понятия «искусственный интеллект»

Понятие	Источник
«...это двигатель программного обеспечения, который движет четвертой промышленной революцией»	[2, с. 2]
«...это компьютерный феномен, хотя и не обладающий интеллектуальными способностями человека, но уже и не ограниченный в своих решениях неким жестким алгоритмом и способный выйти в своих действиях за рамки этого алгоритма»	[4, с. 106]
«...это способность информационных систем принимать рациональные решения в неограниченном числе разнообразных ситуаций»	[5, с. 6]
«...это способность различных систем выполнять функции человеческого интеллекта»	[7, с. 18]
«...это программа, которая будет не просто моделью разума; она в буквальном	[7, с. 19]

смысле слова сама и будет разумом, в том же смысле, в котором человеческий разум — это разум»	
«...это быстро развивающаяся область технологий, потенциально имеющая значительные последствия для национальной безопасности любого государства»	[8, с. 16]
«...это комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека»	[10, с. 141]
«...это технология, позволяющая системе мыслить также как человек»	[14, с. 36]
«...это моделируемая (искусственно воспроизводимая) интеллектуальная деятельность мышления человека»	[17, с. 22]
«...это особая форма, которой предстоит пройти долгий путь своего развития, прежде чем он сравняется с человеческим разумом»	[18, с. 56]
«...это компьютерно-вычислительные технологии с набором математических алгоритмов»	[22, с. 39]

*Составлено автором на основании [2, 4, 5, 7, 8, 10, 14, 17, 18, 22]*

Представленные в таблице определения искусственного интеллекта в большинстве случаев согласуются с терминами, используемыми на международном уровне. Однако некоторые определения ограничиваются применением машинного обучения в человеческой жизни, а другие являются очень широкими и не основаны на методах науки о данных. Поэтому можно сказать, что общепринятого определения «искусственного интеллекта» не существует. По мнению автора, искусственный интеллект — это машинная система, которая может решать проблемы, прогнозировать, давать рекомендации и принимать решения, точно заданные человеком и влияющие на реальную или виртуальную среду.

## **2. Нейросети как поле деятельности геополитики**

Искусственный интеллект имеет большое геополитическое значение по ряду причин. Во-первых, данная технология не является нейтральной по отношению к социальной среде с определенным набором ценностей. Если происходит экспорт или импорт технологий из стран с диаметрально противоположными культурами, например, США и Китай, то это приводит к изменению существующих ценностей, а в крайних случаях даже к их столкновению. Во-вторых, нейросети обладают огромным стратегическим потенциалом в научной, военной и экономической области. Сегодня США и Китай вкладывают гигантские средства (десятки миллиардов долларов) в собственные программы развития нейронных сетей и пытаются создать коалиции для укрепления своих позиций в этой области. Другие страны, имеющие вес на международной арене (Россия, Израиль, Индия, Южная Корея, Великобритания, Япония, Сингапур) также придают большое значение алгоритмическому интеллекту. Европейский Союз с одной стороны стремится противостоять технологической зависимости со стороны Китая и США, с другой стороны строит партнерский диалог с США. В-третьих, искусственный разум ведет к актуализации фундаментальных вопросов, касающихся отношений машины и человека. Изначально машины создавались людьми для людей и являлись вспомогательными объектами в их деятельности. Цифровой разум позволяет компьютерам решать задачи, которые ранее были прерогативой людей. Действующее законодательство контролирует только человеческое поведение и замена действий человека на действия автоматизированных систем создает проблемы для существующих механизмов правового контроля. Например, кто несет ответственность за ошибочную



медицинскую диагностику, автомобильные аварии со смертельными исходами, финансовые потери при использовании торговых роботов. Особенно остро стоят вопросы обсуждения систем вооружения с высокой степенью автономии. Термины «человек вне контура» или «человек в контуре» используются в военных дискуссиях и касаются вопросов, когда и при каких условиях требуется корректирующее вмешательство человека в автоматизированные военные действия. В-четвертых, нейросети позволяют создавать новые приложения в коммерческом, государственном и военном секторе. Например, на уровне цифрового контроля за гражданами широко используется автоматическое распознавание лиц, на уровне безопасности — прогнозирование вторжений в жилище и производственные помещения, на уровне индивидуального потребления — рекомендации о покупке на основе предыдущего покупательского поведения или посещения веб-сайтов, на военном уровне — создание автоматизированных систем в области разведки, логистики, оборонительных или наступательных операций.

Международные дискуссии об искусственном интеллекте тесно связаны с неприкосновенность частной жизни и принципами правового государства. В их центре находятся ряд аспектов. Во-первых, это непрозрачность («черный ящик») того, как цифровой ум приходит к результату. При использовании государственными органами искусственного интеллекта для вынесения судебных решений или прогнозирования преступлений полицейскими возникает множество вопросов об объективности и обоснованности данных процессов. Необходимо, чтобы данные вычисления были прозрачными и понятными. Это не означает, что каждый человек должен понимать техническое функционирование машины в мельчайших деталях, но ход решения задачи должен прослеживаться. Во-вторых, это отсутствие дискриминации. Системы искусственного разума часто используются для достижения индивидуальных результатов с конкретными характеристиками и может случиться так, что база данных, на которой происходило его обучение изначально имеет дискриминационные закономерности. В международных дискуссиях свободе от дискриминации уделяется мало внимания и инициаторами требований в области прав человека являются государственные органы. В-третьих, это мониторинг и манипулирование. Создание новых приложений с помощью искусственного интеллекта с одной стороны ведут к массовому наблюдению за пользователями, а с другой, напрямую влияют на мышление и действия людей. Поэтому возникают вопросы о защите от слежки и от психологических манипуляций. Например, совместимы ли системы распознавания лиц с защитой прав человека или является ли реклама на основе точного расчета, неодобряемой обществом, манипуляцией. Данные вопросы остаются открытыми для обсуждения. В-четвертых, это ответственность за действия на основе искусственного интеллекта. Возникает вопрос о риске производителя системы цифрового разума в случае причинения вреда и какой подход к решению проблемы можно предложить. Если система искусственного интеллекта является «продуктом», то вопрос о причинения ущерба играет важную роль в международных дискуссиях. Например, широко обсуждается вопрос о степени автономии систем вооружений и их совместимости с международным гуманитарным правом. В-пятых, это экономия от масштаба с помощью нейросетей, когда задействуются большое количество людей и принимаются автоматизированные «индивидуальные решения» без особых затрат

умственного труда. Это приводит к тому, что индивидуальность человека исчезает в толпе и права личности теряют свою силу. В-шестых, это регулирование жизненного цикла товаров. Данное свойство очень специфично для нейросетей и отражено в их способности непрерывно учиться. Обычный макроэкономический анализ *ex post* уже не является эффективным для машинного обучения.

Китай, США и ЕС рассматривают нейросети как поле деятельности геополитики, поэтому международный свод правил, касающихся виртуального разума, определяется стратегической ориентацией данных стран. Китай к 2030 году желает стать мировым центром инноваций и для этого создал собственную инфраструктуру стоимостью в 150 миллиардов долларов. «Цифровой шелковый путь» — это канал для экспорта цифровой инфраструктуры и технологий видеонаблюдения из Китая. Технологические компании, такие как Huawei, ZTE, Zhejiang Dahua Technology и Hangzhou Forklift Truck, являются участниками общенациональной пилотной программы развития «безопасных городов» в 22 провинциях. Компания Hikvision — лидер в разработке национальных программ массового наблюдения для развития «умных городов», таких как Skynet и Sharp Eyes. Безопасная и эффективная технологическая городская инфраструктура (5G, транспортная сеть и информационная сеть для космоса) — это ключевая задача в стратегии искусственного интеллекта Китая. Создание глобальной цифровой инфраструктуры позволяет не только стимулировать развитие глобальных китайских компаний, но и обеспечивает создание глобальной цепочки данных. Кроме этого, при соединении ряда стран с Китаем происходит обмен знаниями, передача технологий и интернационализация китайских стандартов. Китайская геостратегия не только стремится создать экономическую зависимость других государств, но в ее основе, безусловно, лежат и неочевидные политические мотивы. Через экспорт своих стандартов и ценностей Китай начинает оказывать сильнейшее влияние на международной арене и, таким образом, устанавливает свой миропорядок. Предлагая запретить атомное оружие и одновременно легализовать искусственный интеллект, Пекин проводит тем самым свою геополитическую линию на очень тонком уровне и желает, чтобы его ценности и политические идеи были признаны и приняты на международном уровне. Нарратив о распознавании лиц отражается в том факте, что западная концепция безопасного умного города — это всего лишь китайская интерпретация. Иными словами, искусственный интеллект используется для интернационализации социализма с китайской спецификой в мире. Для противодействия экспансии Китая в марте 2021 года комиссия национальной безопасности по искусственному интеллекту предупредила правительство США, что страна не располагает ресурсами, необходимыми для победы в технологической конкуренции с Китаем. Поэтому в стране приняты законопроекты, ограничивающие китайские инвестиции в IT-сферу и экспорт технологий искусственного интеллекта в Китай. Европейская комиссия рассматривает искусственный интеллект как ключевую технологию. Однако, многочисленные законы об искусственном интеллекте без достаточного финансирования, не способствуют его развитию. Альтернатива цифровому европейскому развитию — оставить поле деятельности американским IT-гигантам и сдаться.

## **Выводы**

В заключение следует отметить, что сложные взаимоотношения между цифровым разумом и геополитикой требуют скрупулёзного анализа, так как развитие искусственного интеллекта меняет устоявшуюся международную конкуренцию и влияет на военный потенциал. Все это указывает на необходимость глобального сотрудничества в выработке совместных этических принципов, ведь виртуальный разум — это сила огромной величины, способная катализировать глубокие геополитические трансформации.

Гонка интеллектуальных вооружений вызывает беспокойство по поводу их автономности и потери гуманного контроля во время войны, что существенно увеличивает геополитические риски. Искусственный интеллект в военной сфере — это революция и не только за счет автономных систем поражения врага (оценка поля боя в реальном времени, стратегическое развертывание войск, поиск слабых мест у противника), но и за счет управления тыловым снабжением и кибербезопасностью. Значительные экономические преимущества у стран-авангардов цифровых инноваций позволяют оптимизировать глобальные цепочки поставок и ускорить в них миграцию «интеллектуалов». Контроль искусственным интеллектом за платформами облачных вычислений даст значительное стратегическое преимущество странам-доминантам. Помимо экономических и военных последствий, существуют еще этические проблемы, связанные с алгоритмической предвзятостью, конфиденциальностью личных данных и угрозе потери общественного контроля за действиями «цифрового ума». Все это подчеркивает необходимость согласованных усилий по созданию международных этических рамок, в противном случае алгоритмы грозят усугубить существующее неравенство через социальный надзор («цифровая тюрьма») за людьми. К ключевым областям, требующим согласования можно отнести:

1. общие этические принципы и технические стандарты, устраняющие фрагментации глобального интеллектуального ландшафта;
2. режим контроля за автономными системами вооружений, предотвращающий гонку «умного» оружия;
3. протоколы управления данными, регулирующие конфиденциальность и право собственности на данные;
4. надзорный орган за искусственным интеллектом (подобный МАГАТЭ), поощряющий практику социально ответственного развития и активно отслеживающий возникающие глобальные риски.

Благодаря тесному международному сотрудничеству искусственный интеллект превратится из геополитической угрозы в инклюзивный и ответственный инструмент, повышающий безопасность (через разумную интеграцию в вооруженные силы), способствующий экономическому росту и защищающий этические принципы свободы.

## **Литература**

1. Аверкин А. Н. Объяснимый искусственный интеллект как часть искусственного интеллекта третьего поколения // Речевые технологии. 2023. № 1. С. 4-10.

2. Бегишев И. Р. Технология искусственного интеллекта: мировой опыт развития // *Baikal Research Journal*. 2020. Т. 11. № 3. С. 1-9.
3. Брюханова Т. А., Луинда Т. В. Искусственный интеллект в сфере транспорта // *Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК)*. 2021. № 1. С. 626-628.
4. Буренок В. М. Искусственный интеллект в военном противостоянии будущего // *Военная мысль*. 2021. № 4. С. 106-112.
5. Буренок В. М., Дурнев Р. А., Крюков К.Ю. Разумное вооружение: будущее искусственного интеллекта в военном деле // *Вооружение и экономика*. 2018. № 1 (43). С. 4-13.
6. Бурнин С. С. Понятие и структура искусственного интеллекта // *Ius Publicum et Privatum*. 2021. № 2 (12). С. 45-50.
7. Вислова А. Д. Современные тенденции развития искусственного интеллекта // *Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН*. 2020. № 2 (94). С. 14-30.
8. Горохова С. С. Искусственный интеллект в контексте обеспечения национальной безопасности // *Национальная безопасность / Nota Bene*. 2020. № 3. С. 15-31.
9. Елисеев С. Д., Сидоров В. А. Искусственный интеллект в клиентоориентированных системах // *Флагман науки*. 2024. № 1 (12). С. 370-373.
10. Забегалин Е. В. К вопросу об обосновании термина «военный искусственный интеллект» // *Системы управления, связи и безопасности*. 2022. № 1. С. 140-157.
11. Казеян Х. А., Арутюнян Г. Э. Проблемы применения искусственного интеллекта в военном управлении // *Управленческое консультирование*. 2023. № 6 (174). С. 34-45.
12. Киссинджер Г. Как завершается эпоха Просвещения Режим доступа: <https://b-mag.ru/metavselennaja-v-2040-godu-da-ili-net-prognozy-624-jekspertov-na-budushhee-metaverse/> (22.05.2024).
13. Круглов В. В. Влияние искусственного интеллекта на развитие военного искусства ведущих зарубежных стран / В.В. Круглов, В.Г. Воскресенский, В.Я. Мурсаметов // *Военная мысль*. 2022. № 9. С. 116-124.
14. Леонов А. В., Пронин А. Ю. Искусственный интеллект на службе у ... интеллекта // *Вооружение и экономика*. 2022. № 1 (59). С. 33-56.
15. *Метавселенная в 2040 году — да или нет: прогнозы 624 экспертов на будущее metaverse — большое исследование.* Режим доступа: <https://b-mag.ru/metavselennaja-v-2040-godu-da-ili-net-prognozy-624-jekspertov-na-budushhee-metaverse/> (16.05.2024).
16. Михайлов М. А., Кокодей Т. А. Риски злонамеренного использования искусственного интеллекта и возможности их минимизации // *Всероссийский криминологический журнал*. 2023. Т. 17. № 5. С. 452-461.
17. Некрасов В. Н. Искусственный интеллект в уголовном праве: за и против // *Baikal Research Journal*. 2019. Т. 10. № 4. С. 20-24.
18. Рейка Ю. Ю. Искусственный интеллект в Российской Федерации: проблемы и перспективы // *Global and Regional Research*. 2023. Т. 5. № 2. С. 55-60.

19. Рукавишникова А. А. Роль и значение искусственного интеллекта в российской банковской индустрии // *Global and Regional Research*. 2019. Т. 1. № 1. С. 58-61.
20. Сучков М. А. «Геополитика технологий»: международные отношения в эпоху четвертой промышленной революции // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Международные отношения*. 2022. Т. 15. № 2. С. 138-157.
21. Харитонов Ю. С. Правовые средства обеспечения принципа прозрачности искусственного интеллекта // *Journal of Digital Technologies and Law*. 2023. Т. 1. № 2. С. 337-358.
22. Юдина Т.Н. Особенности новых институтов в цифровой экономике / Т.Н. Юдина, П.С. Лемещенко, Е.В. Купчишина // *Журнал институциональных исследований*. 2022. Т. 14. № 3. С. 31-45.
23. Tomasz W. Deptuch Geopolityka Sztucznej Inteligencji Режим доступа: <https://ukladsil.pl/geopolityka-sztucznej-inteligencji/> (22.05.2024).

**К. А. Tatarinov**

---

***The geopolitical significance of artificial intelligence***

---

Baikal State University, Irkutsk  
e-mail: [tatarinov723@gmail.com](mailto:tatarinov723@gmail.com)

---

**Abstract.** *Ten years ago, artificial intelligence was treated as a curiosity. The computing power of American computers was small and did not fully reveal its capabilities. Understanding its fundamental nature required the redundancy of critical mass in philosophical terms. In China, artificial intelligence received a boost after 2016, the year Alpha GO learned to play Go in a few hours and became invincible. The quintessence of Chinese strategic thinking was the American computer, which added a lot of ambition to Chinese politicians. Since there was no worthy competitor for the United States, the development of artificial intelligence slowed down. A new impetus to the development of the digital mind for American politicians was an article by Henry Kissinger, in which he concluded that it was necessary to develop a national approach to this phenomenon. The development of virtual mind technologies is an important milestone not only for economic prosperity, but also for military dominance. The Israeli-Palestinian conflict in October 2023 is the first war led by artificial intelligence. The United States, China and Russia are actively investing in scientific research in this area, considering neural networks not an innovation, but a strategic necessity. Therefore, today there is no doubt that artificial intelligence will play a leading role in shaping the new world order and the distribution of power between countries. The article examines the importance of "artificial intelligence" and the key geopolitical risks associated with it. It also emphasizes the importance of coordinating economic and military goals and ethical principles in order to achieve real geopolitical stability. The possibilities of global cooperation are being discussed in order to direct the gigantic power of the digital mind not to the destruction of humanity, but not to its prosperity. Some recommendations on the use of artificial intelligence in accordance with the principles of the rule of law are also presented.*

**Keywords:** *artificial intelligence, virtual space, neural networks, geopolitical risk, military conflicts, privacy, principles of the rule of law.*

**References**

1. Averkin A. N. Ob'yasnimyj iskusstvennyj intellekt kak chast' iskusstvennogo intellekta tret'ego pokoleniya // Rechevye tekhnologii. 2023. № 1. S. 4-10. (in Russian)
2. Begishev I. R. Tekhnologiya iskusstvennogo intellekta: mirovoj opyt razvitiya // Baikal Research Journal. 2020. T. 11. № 3. S. 1-9. (in Russian)
3. Bryuhanova T. A., Luinda T. V. Iskusstvennyj intellekt v sfere transporta // Molodye uchenye - razvitiyu Nacional'noj tekhnologicheskoy iniciativy (POISK). 2021. № 1. S. 626-628. (in Russian)
4. Burenok V. M. Iskusstvennyj intellekt v voennom protivostoyanii budushchego // Voennaya mysl'. 2021. № 4. S. 106-112. (in Russian)
5. Burenok V. M., Durnev R. A., Kryukov K.YU. Razumnoe vooruzhenie: budushchee iskusstvennogo intellekta v voennom dele // Vooruzhenie i ekonomika. 2018. № 1 (43). S. 4-13. (in Russian)
6. Burynin S. S. Ponyatie i struktura iskusstvennogo intellekta // Ius Publicum et Privatum. 2021. № 2 (12). S. 45-50. (in Russian)
7. Vislova A. D. Sovremennye tendencii razvitiya iskusstvennogo intellekta // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN. 2020. № 2 (94). S. 14-30. (in Russian)
8. Gorohova S. S. Iskusstvennyj intellekt v kontekste obespecheniya nacional'noj bezopasnosti // Nacional'naya bezopasnost' / Nota Bene. 2020. № 3. S. 15-31. (in Russian)
9. Eliseev S. D., Sidorov V. A. Iskusstvennyj intellekt v klientoorientirovannyh sistemah // Flagman nauki. 2024. № 1 (12). S. 370-373. (in Russian)
10. Zabegalin E. V. K voprosu ob obosnovanii termina «voennyj iskusstvennyj intellekt» // Sistemy upravleniya, svyazi i bezopasnosti. 2022. № 1. S. 140-157. (in Russian)
11. Kazeyan H. A., Arutyunyan G. E. Problemy primeneniya iskusstvennogo intellekta v voennom upravlenii // Upravlencheskoe konsul'tirovanie. 2023. № 6 (174). S. 34-45. (in Russian)
12. Kissindzher G. Kak zavershaetsya epoha Prosveshcheniya Rezhim dostupa: <https://b-mag.ru/metavselennaja-v-2040-godu-da-ili-net-prognozy-624-jekspertov-na-budushhee-metaverse/> (22.05.2024). (in Russian)
13. Kruglov V. V. Vliyanie iskusstvennogo intellekta na razvitie voennogo iskusstva vedushchih zarubezhnyh stran / V.V. Kruglov, V.G. Voskresenskij, V.YA. Mursametov // Voennaya mysl'. 2022. № 9. S. 116-124. (in Russian)
14. Leonov A. V., Pronin A. YU. Iskusstvennyj intellekt na sluzhbe u ... intellekta // Vooruzhenie i ekonomika. 2022. № 1 (59). S. 33-56. (in Russian)
15. Metavselennaya v 2040 godu — da ili net: prognozy 624 ekspertov na budushchee metaverse — bol'shoe issledovanie. URL: [https://b-mag.ru/metavselennaja-v-2040-godu-da-ili-net-prognozy-624-jekspertov-na-budushchee-metaverse/](https://b-mag.ru/metavselennaja-v-2040-godu-da-ili-net-prognozy-624-jekspertov-na-budushhee-metaverse/) (16.05.2024). (in Russian)
16. Mihajlov M. A., Kokodej T. A. Riski zlonamerennogo ispol'zovaniya iskusstvennogo intellekta i vozmozhnosti ih minimizacii // Vserossijskij kriminologicheskij zhurnal. 2023. T. 17. № 5. S. 452-461. (in Russian)
17. Nekrasov V. N. Iskusstvennyj intellekt v ugovnom prave: za i protiv // Baikal Research Journal. 2019. T. 10. № 4. S. 20-24. (in Russian)

18. Rejka YU. YU. Iskusstvennyj intellekt v Rossijskoj Federacii: problemy i perspektivy // Global and Regional Research. 2023. T. 5. № 2. S. 55-60. (in Russian)
19. Rukavishnikova A. A. Rol' i znachenie iskusstvennogo intellekta v rossijskoj bankovskoj industrii // Global and Regional Research. 2019. T. 1. № 1. S. 58-61. (in Russian)
20. Suchkov M. A. «Geopolitika tekhnologij»: mezhdunarodnye otnosheniya v epohu chetvertoj promyshlennoj revolyucii // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Mezhdunarodnye otnosheniya. 2022. T. 15. № 2. S. 138-157. (in Russian)
21. Haritonova YU. S. Pravovye sredstva obespecheniya principa prozrachnosti iskusstvennogo intellekta // Journal of Digital Technologies and Law. 2023. T. 1. № 2. S. 337-358. (in Russian)
22. YUdina T.N. Osobennosti novyh institutov v cifrovoj ekonomike / T.N. YUdina, P.S. Lemeshchenko, E.V. Kupchishina // ZHurnal institucional'nyh issledovanij. 2022. T. 14. № 3. S. 31-45. (in Russian)
23. Tomasz W. Deptuch Geopolityka Sztucznej Inteligencji Rezhim dostupa: <https://ukladsil.pl/geopolityka-sztucznej-inteligencji/> (22.05.2024).

*Поступила в редакцию 10.09.2024 г.*







РАЗДЕЛ II

**ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ  
ГЕОПОЛИТИКИ И ЭКОГЕОДИНАМИКИ**

---



УДК 332.1(292.471): (1-24):316.61

А. Б. Швец<sup>1</sup>  
Д. А. Сергейчук<sup>2</sup>

***Геополитическая предопределённость и  
рекреационные ресурсы малых  
исторических городов Севастопольского  
региона***

<sup>1,2</sup> ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет  
имени В.И. Вернадского», г. Симферополь  
e-mail: <sup>1</sup>fusion10@mail.ru

**Аннотация.** *Статья посвящена трансформации функций малых исторических городов Севастопольского регион: Балаклавы и Инкермана. Отмечено замещение военного характера хозяйства этих населенных пунктов, присущего советскому периоду их исторического существования, на преимущественно рекреационный. В этом преобразовании важное место занимают природные и социокультурные ресурсы означенных населённых пунктов. Все они с разной степенью глубины могут быть использованы для формирования устойчивого имиджа Балаклавы и Инкермана как возрождаемых туристических центров. Предложен авторский вариант использования рекреационных ресурсов малых исторических городов Севастопольского региона в создании новых туристско-экскурсионных маршрутов.*

**Ключевые слова:** *общественная география, малый город, исторический город, рекреационные ресурсы, Севастопольский регион, Крым.*

### Введение

Малые исторические города в современной России представляют особый интерес для общественной географии. Они в силу своей небольшой людности (от 10 до 50 тыс. человек) формируют своеобразные территориальные ячейки, в которых можно достоверно исследовать процесс зарождения и последующей трансформации их социокультурных функций. Эти населенные пункты насчитывают не менее столетия в своей жизни, получив по этой причине наименование «исторических городов». В малых исторических городах сохраняются сообщества людей, которые чутко реагируют на проблемные ситуации, связанные с изменением судьбы своей «малой родины», формируя своеобразные территориальные лакуны региональной идентичности.

Севастопольский регион, в отличие от иных территорий материковой России, имеет в своём составе малые исторические города Балаклаву и Инкерман, отличающиеся наличием своеобразной субъектности. Эти небольшие поселения в разные периоды своей истории находились в орбите влияния геополитического фактора, сформированного их географической близостью и административным патронатом города Севастополя – главной базы Военно-морского Черноморского флота. История сохранила память о Балаклавском и Инкерманском сражениях «первой геополитической войны» западных стран против России 1853-1856 г.г. Об Инкермане и Балаклаве напоминают названия улиц и пабов в Лондоне, Сиднее, Мельбурне. Функции морской крепости и центра обслуживания военно-морского флота в Черноморском секторе противостояния с Североатлантическим блоком устойчиво сохранялись в траектории советского развития малых городов

Севастопольского региона и, несомненно, задавали одну из основных траекторий в формировании идентичности их жителей

*Цель работы* – выяснить возможности использования ресурсной базы малых исторических городов Севастопольского региона для возрождения их рекреационной привлекательности в условиях трансформации военной функции.

### **Материалы и методы**

Эмпирическая основа статьи – литературно-статистическое изучение проблем, возникающих в процессе трансформации малого города в Севастопольском регионе с позиций общественной географии.

Общественно-географической литературы по изучению современного периода жизни малых исторических городов Севастопольского региона практически не существует. Элементы географической характеристики малых исторических городов Севастопольского региона на фоне широкого описания их исторического развития находим в трудах Е. В. Веникеева и В. Г. Шавшина [1, 2]. Отдельные аспекты социально-экономической характеристики рекреационных ресурсов Инкермана и Балаклавы освещены в монографии кафедры туризма КФУ им. В. И. Вернадского «Туристско-рекреационный ресурсный потенциал Республики Крым и г. Севастополь» [3], а также в публикациях Н. И. Храбровой, З. В. Хатиковой, Н. И. Морщениной [4]. Проблематика трансформации городского пространства Балаклавы в процессе его перехода от индустриального к туристическому рассмотрена в публикации З. С. Савиной, А. Ю. Ивакиной, Д. В. Паламарчук, А. Р. Смаль [5].

Социально-экономическая статистика по городам Балаклава и Инкерман приводилась в статье по материалам официальных сайтов Управления Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю (Крымстат [crimeastat@gks.ru](mailto:crimeastat@gks.ru)) и Департамента экономического развития города Севастополя (<https://des.sev.gov.ru>) Отметим, что статистическая отчетность по малым историческим городам Севастопольского региона за исключением данных переписей народонаселения, проводившихся в современный российский период их административной истории, интегрирована с макропоказателями экономики г. Севастополя, что осложняет выявление характерных особенностей хозяйства этих поселений. Сайты внутригородских муниципальных образований города Севастополь, которыми являются Балаклава и Инкерман, также не предоставляют статистической информации не агрегированной с севастопольской.

В статье применена методика сравнительно-географического анализа, позволившая провести картографическую интерпретацию полученных материалов о возможностях рекреационного использования территории малых исторических городов Севастопольского региона.

### **Результаты и обсуждение**

Малые исторические города Севастопольского региона Балаклава и Инкерман расположены в пределах Балаклавского района города федерального значения Севастополь. По оценке Крымстата на 1.01.2023 г. в Балаклаве проживало 38186 чел. городских жителей, а в Инкермане -13779 чел. [6].

Оба города исторически возникли как крепостные укрепления генуэзцев (остатки крепости Чембало в современной Балаклаве) и византийцев (руины крепости Каламита в современном Инкермане) в античном и средневековом Крыму вокруг двух незамерзающих Черноморских бухт: Балаклавской и Инкерманской (часть Севастопольской бухты). Географическая привязанность к морскому побережью сыграла роль основного фактора в хозяйственной специализации Балаклавы и Инкермана. Наиболее ярко это проявилось в советский период истории малых городов Севастопольского региона. Вплоть до 1986 года Балаклава выполняла функцию секретной базы по ремонту подводных лодок Черноморского военно-морского флота и сверхсекретного объекта в системе ядерного сдерживания в бывшем Советском Союзе. Инкерману досталась роль хранилища топливных ресурсов флота и утилизационного пункта отслуживших кораблей и подводных лодок, которые до настоящего времени проходят распиловку на предприятии «Вторчермет», вызывая недовольство жителей города [7].

После воссоединения Крыма с Российской Федерацией начался пересмотр Генерального плана г. Севастополя. Для малых городов этого региона их будущее увязывалось с усилением рекреационной функции, которая должна оптимизировать социокультурную среду Балаклавы и Инкермана. Заметим, что утверждение Генерального плана г. Севастополя запланировано на осень 2024 года и его современные контуры в контексте Специальной военной операции Вооруженных сил Российской Федерации на Украине могут в каких-то частностях измениться. Но генеральная линия на формирование новой функциональной структуры хозяйства малых исторических городов Севастопольского региона, несомненно, будет опираться на собственную ресурсную базу этих поселений.

Ресурсный потенциал малых городов, входящих в состав города федерального значения Севастополь, – это исторически сложившийся комплекс антропогенных и природных объектов, имеющий высокую степень востребованности в туризме. Для развития в этих населенных пунктах туристической деятельности существуют следующие предпосылки: приближенность к городским территориям Севастополя, позволяющая использовать его инфраструктуру и транспортную доступность; компактное расположение достопримечательностей относительно друг друга; разнообразие потенциальных занятий туристов в пределах малых городов и их окрестностей.

Балаклава и Инкерман, а также их ближние окрестности, насыщены антропогенными ресурсами, потенциально необходимыми для развития различных видов рекреационной деятельности (табл.1).

Таблица 1.

Антропогенные ресурсы развития рекреационной деятельности в  
малых исторических городах Севастопольского региона

№	Наименование объекта	Балаклава	Инкерман
1.	Памятники археологии	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Остатки сооружений римского военного лагеря I Италийского легиона</li> <li>- Фрагменты святилища Юпитеру Долихену</li> <li>- Остатки четырех башен, оборонительных и подпорных стен генуэзской крепости Чембало XIV в.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Остатки двух башен византийской крепости Каламита (VI в.) на вершине Монастырской скалы</li> <li>- Пещерные монастырские комплексы Монастырской и Загайтанской скалы</li> <li>- Загайтанский исар (укрепление)</li> <li>- Инкерманские штольни</li> <li>- Поле Инкерманского сражения (1855 г)</li> </ul>
2.	Памятники архитектуры	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Водолечебница К. С. Гинали (1906; ныне спасательная станция)</li> <li>- Дачи Соколовой и врача В. Л. Педькова в стиле модерн (начало XX века, снесены в 2008 году и построены заново в 2009–2010 гг.)</li> <li>- Дома XIX – начала XX вв. (дом семьи Мануили, доходный дом А. Христопуло, дом А.К. Врангеля)</li> <li>- Дача В. А. Мерецкой с двумя статуями граций в нишах угловой ротонды (начало XX в.; ныне городская библиотека имени А.И. Куприна)</li> <li>- Дача инженера А. М. Завадского (с элементами мавританского стиля)</li> <li>- Дача И.П. Зусмана (1873 г.)</li> <li>- Охотничий домик князей Юсуповых</li> <li>- Кинотеатр «Родина» (1910 г.);</li> <li>- Здание водолазного техникума (1932 г.)</li> <li>- Здание городской администрации (бывшее здание Балаклавского райкома КПУ).</li> <li>- Стадион «Горняк» (1959 г., реконструирован в 2018–2020 гг.).</li> <li>- Здание «Гранд-отеля» (1887 год), городской управы (1890-е гг.; ныне – городской суд)</li> <li>- Дом культуры (в стиле неоклассицизма, конец 1950-х гг.)</li> <li>- Балаклавский дворец культуры (здание построено в 1939 г., архитектор В. К. Ретлинг; бывший клуб Военизированного морского водолазного техникума Экспедиции подводных работ особого назначения)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Чоргуньский мост-акведук на р. Чёрная</li> </ul>

3.	Культовые объекты	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Свято-Георгиевский мужской монастырь (XI в.)</li> <li>- Крестово-купольная церковь Двенадцати Апостолов (XVIII в.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Инкерманский Свято-Климентовский мужской монастырь (VIII-IX вв.)</li> <li>- Пещерный монастырь Святой Софии. (XIII-XV вв.?)</li> </ul>
4.	Памятники мемориалы и	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Памятник русским воинам – участникам Балаклавского сражения 13 октября 1854 г. (2004 г.)</li> <li>- Командиру Балаклавского греческого батальона генерал-майору Феодосию Дмитриевичу Ревелиоти 1766-184... (2021 г.)</li> <li>- Памятник и братская могила 242-й Таманской Краснознамённой ордена Кутузова II степени горно-стрелковой дивизии на Безымянной высоте, павших в боях за освобождение Балаклавы в апреле-мае 1944 г.</li> <li>- Памятник и братская могила воинов 227-й Темрюкской Краснознаменной стрелковой дивизии и 242-й Таманской Краснознамённой ордена Кутузова II степени горно-стрелковой дивизии на высоте 212,1, павших в боях за освобождение Балаклавы в апреле-мае 1944 г. (1975 г.)</li> <li>- Мемориал на братской могиле участников боев за Балаклаву (1953 г.),</li> <li>- Памятник Герою Советского Союза Г. А. Рубцову.</li> <li>- Памятник матросу Б. Л. Нечаеву (1967 г.)</li> <li>- Памятник В. И. Ленину (1983 г.)</li> <li>- Памятник Лесе Украинке (2004 г.)</li> <li>- Памятник «Камень примирения» к 150-летию начала Крымской войны 1853-1856 гг (2004 г.)</li> <li>- Памятник А. И. Куприну (2009 г.)</li> <li>- Памятник Балаклавскому Коту (2017 г.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Памятник русским воинам-участникам Инкерманского сражения 24 октября 1854 г.</li> <li>- Памятник англичанам, французам и русским, которые пали при Инкерманском сражении 24 октября 1854 г. (установлен в 1856 г., восстановлен в 2004 г.)</li> <li>- Памятник бойцам 345-й Дагестанской дивизии (2019 г.)</li> <li>- Памятник погибшим при подрыве в 1942 г. Шампанских штолен</li> </ul>
5.	Музеи	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Балаклавский подземный музейный комплекс (2003 г.; с 2014 г. южная площадка Военно-исторического музея фортификационных сооружений Министерства обороны РФ)</li> <li>- Музей истории Балаклавы (2015 г.)</li> <li>- Экосистема «Золотая балка»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Музей 25-й Чапаевской дивизии</li> <li>- Подвалы Инкерманского завода марочных вин</li> </ul>

*Составлено авторами по [2; 8; 9]*

Антропогенные ресурсы рекреационной деятельности в Балаклаве и Инкермане следует рассматривать в сочетании с их природными ресурсами, локализованными в городской черте и за её пределами на территории Балаклавского муниципального округа, в состав которого входят не только городские, но и сельские территории (табл.2).

Таблица 2.

## Природно-рекреационные ресурсы окрестностей малых исторических городов Севастопольского региона

№	Балаклава	Инкерман
1.	Балаклавская бухта	Инкерманская бухта
2.	Мыс Западный (Батарейный, Курона)	Монастырская скала
3.	Гора Крепостная (Кастрон, Утес)	Загайтанская скала
4.	Гора Таврос	Устье реки Чёрной
5.	Федюхины высоты	
6.	Семякины высоты	
7.	Мыс Фиолент	Инкерманская долина
8.	Мраморная балка	
9.	Часть Большой Севастопольской тропы	
10.	Внешние пляжи в береговых карманах: Васили, Шайтан, Серебряный, Золотой, Инжир и др.	Озеро в Инкерманском карьере

*Составлено авторами*

Набор антропогенных и природных ресурсов для осуществления рекреационной деятельности в малых исторических городах Севастопольского региона позволяет определить её приоритетные виды. Популярными видами отдыха в Балаклаве могут быть пляжный, морской (яхтенный, каяковый, дайвинговый), культурно-познавательный. Специализация рекреационной деятельности в Инкермане менее разветвлена и более специализирована. В этом городе, вписанном в узкую долину, окруженную со всех сторон известняковыми скалами Инкерманской куэсты, имеется, в отличие от Балаклавы, ресурсный потенциал для развития речного и паломнического туризма.

Пространственной осью речного туризма в Инкермане может быть река Чёрная, берущая начало в Байдарской долине у села Родниковское и впадающая в Инкерманскую бухту. В устьевой части этой речной артерии давно прижился байдарочный вид спорта и путешествий. Долина р. Чёрная, в отличие от Балаклавской бухты, хорошо облесена. На её берегах может прижиться такой вид отдыха, как рыбная ловля, сбор хозяйственно-полезных лекарственных и плодово-ягодных дикорастущих растений. Окрестности Инкермана не располагают удобными, лишенными присутствия индустриальных объектов, прибрежными территориями. Побережье Инкерманской бухты занято причальными сооружениями и производственными площадками предприятий по судоремонту. Вместе с тем, на затопленных карстовыми водами отработанных известняковых карьерах, имеются предпосылки для организации в таких местах пригородного отдыха местных жителей у пресных водоёмов.

Инкерман нередко называют «Крымским Афоном». Здесь практически в черте города сосредоточены пещерные монастыри, в частности, Свято-Климентовский мужской монастырь – один из старейших в Крыму и пещерный монастырь Святой Софии. Балаклава также может быть отнесена к паломническим местам, связанными с посещением Свято-Георгиевского мужского монастыря на Фиоленте. Административно это место входит в



Балаклавский муниципальный округ, но по географической доступности больше тяготеет к Севастополю.

Главным природно-рекреационным ресурсом Балаклавы является живописная бухта фиордового типа, напоминающая по форме латинскую букву S, за что нередко именуется Бухтой Символов, Сигналов, Условных знаков [10]. Акватория бухты не просматривается со стороны открытого моря, защищена от штормов на входе мысом Западным (*Батарейным, Курона*) и горой Крепостная (*Кастрон, Утес*) с руинами генуэзской крепости *Чембало* (XIV в.), ставшей символом города. Вдоль западного и восточного берегов Балаклавской бухты обустроены набережные, уникальность которых заключена в низкой, полуметровой осадке над водной поверхностью, которая визуалью сливается с берегом.

До начала XX века Балаклава и её бухта, по мнению А. В. Мальгина, практически не имела курортного значения [11]. Её рекреационная история началась с небольшого климатолечебного пансиона К. А. Скирмунта, водо- и грязелечебницы городского головы К. С. Гинали, гостиниц «Гранд-отель» и «Россия», электро-свето-водолечебницы доктора Педькова, которые неспешно появлялись в городе с 1870-1910 годов. Балаклава привлекала отдыхающих камерностью, неспешностью отдыха. На обоих берегах бухты появлялись дома-дачи российской аристократии, присутственные и так называемые «охотничьи домики». К 1911 году в Балаклаве насчитывается около ста дач.

Многие из балаклавских «домов на набережной» были разрушены в годы Второй мировой войны, перестроены или утрачены в архитектурных деталях. Но и в настоящее время в восточной части Балаклавской бухты, в пределах набережной И. А. Назукина, выделяется здание бывшего «Гранд-Отеля» (Набережная Назукина, 3). Эту первую в Балаклаве гостиницу открыли в 1887 году. В 1904 году здесь останавливался Александр Иванович Куприн (1870-1938). Покорённый романтикой труда балаклавских рыбаков и красотой Балаклавской бухты, А. И. Куприн планировал поселиться в Балаклаве. Прославил город очерками «Листригоны». Современную набережную им. И. А. Назукина украшает памятник писателю. Местная библиотека носит имя А. И. Куприна. Своё название восточная набережная Балаклавы получила по имени Ивана Андреевича Назукина (1892-1920) – отважного матроса-подводника, осваивавшего в Балаклаве первые подводные лодки Императорского Черноморского флота. После Октябрьской революции 1917 года И. А. Назукин стал первым председателем Балаклавского военно-революционного комитета, наркомом просвещения во Временном правительстве Крымской Советской Социалистической Республики (1919 г.), отличившись на этой должности решением освободить детей «неимущих граждан» от платы за обучение. Расстрелян в Феодосии как участник антиврангелевского восстания в 1920 году. Был прототипом сценического образа комиссара Романа Кошкина в пьесе К. Тренёва «Любовь Яровая» [12].

Выше Набережной имени И. А. Назукина расположена одна из наиболее старых построек Балаклавы - Храм Двенадцати Апостолов. Время постройки этого памятника имеет несколько версий. По одной из них церковь была построена в период раннего христианства (II-IV в.в. н.э.). Официальная версия археологов относит факт существования церкви с 1357 года.

Достопримечательностью восточных склонов Балаклавской бухты являются остатки оборонительных сооружений и подпорных стен генуэзской крепости

*Чембало* – главной исторической доминанты Балаклавы. Недалеко от крепостных сооружений в городской черте Балаклавы начинается «Большая Севастопольская тропа» маршрут активного пешеходного туризма. Длина маршрута 117 километров. По форме напоминает полукруг от Балаклавы до микрорайона Любимовка в Нахимовском районе г. Севастополь. Официально утвержден правительством Севастополя в 2015 году.

Таврическая набережная на западном берегу Балаклавской бухты менее застроена, по сравнению, с её восточным берегом. До 2007 года набережная сливалась с улицей Мраморной. Оба названия существуют на карте современной Балаклавы. Если на восточном берегу Балаклавской бухты селились представители аристократии среднего достатка, то западное побережье в начале XX века облюбовали родственники и приближённые двора последнего российского императора – граф М. А. Апраксин (1863-1926) и князь Ф. Ф. Юсупов (младший) (1887-1967) – соучастник убийства Г. Распутина. Дачу Апраксина и «охотничий домик» Юсупова, фрагментарно сохранившиеся на Таврической набережной, проектировал талантливый зодчий Н. П. Краснов (1864-1939), главный архитектор Ялты, Ливадийского дворца и многих правительственных зданий в столице Сербии – Белграде.

Западная часть Балаклавской бухты в период закрытого административного существования города была недоступна для посещений. Военные объекты располагались в этой части Балаклавы и на берегу, и в толще горных пород на склоне. В 1957-1961 гг на западном берегу бухты была построена сеть совершенно секретных военных объектов: единственная в бывшем Советском Союзе подземная гавань (подземный завод) для ремонта подводных лодок – «Объект № 825 ГТС»; подземный судоходный канал, куда могли зайти на ремонт до семи подводных лодок и помещение ядерного арсенала – «Объект № 820 РТБ» Военно-Морского флота СССР. В 2003 году произошло открытие военно-морского музейного комплекса «Балаклава», объединившего все секретные объекты под эгидой Музея военно-морских сил Украины. С 2014 года музейный комплекс в Балаклаве входит в состав Военно-исторического музея фортификационных сооружений Российской Федерации.

Идея туристско-рекреационного развития Балаклавы и превращения города в яхтенную марину международного уровня на 600 судов длиной от 6 до 75 м была поддержана Президентом Российской Федерации Владимиром Путиным в 2016-2017 гг. в ходе заседания президиума Государственного совета Российской Федерации и рабочей поездки Президента в Севастополь. Реализация проекта запланирована к 2030 году.

В Инкермане взят курс на перепрофилирование земель промышленной зоны в центре города в жилую застройку, появление в городской черте зон отдыха в устье р. Чёрная и Инкерманского завода марочных вин, реконструкцию этого предприятия и создание на его базе нового туристического кластера в рамках проекта «Винный терруар в Севастополе» [13].

Рассматривая перспективы развития малых исторических городов Севастопольского региона необходимо отметить, что в связи со сложной политической обстановкой в стране и за ее пределами существуют определенные экономические риски в осуществлении туристско-рекреационной деятельности. Основными рисками, которые мы понимаем как неопределённости, мешающими развитию рекреационной деятельности в Крыму, являются: незавершённость

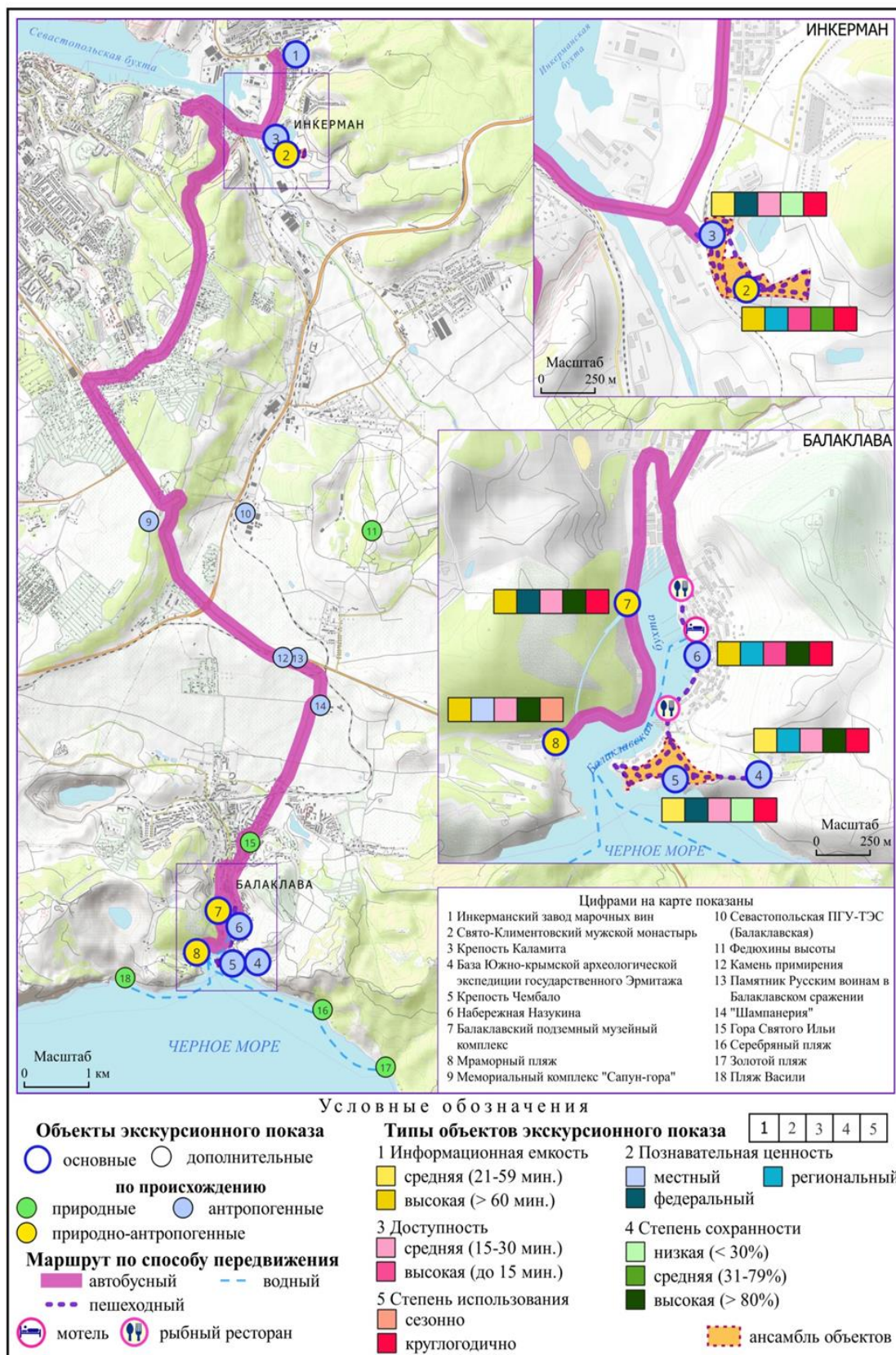
специальной военной операции (СВО) Вооруженных сил РФ на Украине, затрагивающая интересы России на северных границах Республики Крым; ограниченность в использовании наземных и воздушных путей сообщения Крыма с континентальной Россией в период проведения СВО; устаревшая материально-техническая база туристских и рекреационных объектов в малых исторических городах Севастопольского региона, а, следовательно, потребность в долгосрочных инвестиционных проектах по формированию новой и модернизации оставшейся от Украины, туристской сферы; отсутствие всесезонной загруженности туристического потока и неравномерное использование рекреационного потенциала малых исторических городов Севастопольского региона как неотъемлемой части его туристско-рекреационного комплекса.

Для сохранения трансформационного тренда в хозяйственной специализации малых исторических городов Севастопольского региона и превращения их в фокусы организованного притяжения туристов имеется множество стратегий. Нам представляется, что наряду с крупными проектами пространственного преобразования Балаклавы и Инкермана, следует не забывать о проектах с широкой популяризацией их социокультурного содержания. В этом контексте нами разработан проект комплексного туристического маршрута «Сокровища малых исторических городов Севастопольского региона» (рис.1).

Этот маршрут является смешанным (автобусный, пешеходный, с помощью водных видов транспорта. Маршрут сориентирован на въездной туризм и двухдневное путешествие. По характеру организации – это групповой тур. По целям – паломнический и познавательный тур. Потребителями тура могут стать все приезжающие в Крым туристы, проявляющие интерес к истории Крыма и Севастопольского региона. Возрастные предпочтения для участников тура – 25-40 летние мужчины и женщины со средним уровнем доходов.

Калькуляция маршрута предполагает затраты на одного человека в размере 13 642 руб. (в ценах 2024 г.). Маршрут начинается на автостанции «Инкерманская», позволяет ознакомиться с объектами экскурсионного интереса в Инкермане, а после автобусного переезда - и в Балаклаве. Размещение группы из 12 человек на одну ночь нами запланировано в балаклавском мотеле «Листригон».

На экскурсионном маршруте представлены 8 основных и 10 дополнительных объектов экскурсионного показа. Среди основных объектов показа 5 антропогенных и 3 природно-антропогенных (Свято-Климентовский мужской монастырь, Балаклавский подземный музейный комплекс и Мраморный пляж). Объектами экскурсионного показа на экскурсионном маршруте «Сокровища малых исторических городов Севастопольского региона» могут быть пять природных объектов: Федюхины высоты, возле которых разыгралась трагедия бригады легкой кавалерии англичан в Крымской войне 1853-1856 гг., гора Святого Ильи и внешние пляжи Балаклавы.



**Рис.1.** Маршрут и объекты экскурсионного показа комплексного тура «Сокровища малых исторических городов Севастопольского региона»  
 Разработано: Вольхиным Д.А., Сергейчук Д.А., Швец А.Б. 2024.

## **Выводы**

Судьба малых исторических городов Севастопольского региона была изначально предопределена их географическим положением и геополитической миссией: быть частицей военно-политической функции города Севастополя – форпоста военно-морского флота России на Чёрном море.

В настоящее время у малых исторических городов Севастопольского региона появился шанс приобрести новую (позабытую) миссию: дарить свои социокультурные и природные ресурсы для создания точек роста туристско-рекреационной деятельности.

Неповторимость Балаклавской гавани и привлекательность окружающих городских пространств создает в Балаклаве возможность широкого разнообразия сфер отдыха, включая яхтенный, познавательный, паломнический.

Окрестности Инкермана в туристическом отношении скромнее балаклавских, но и они имеют нераскрытый ресурсный потенциал для развития речного, познавательного, паломнического туризма.

Оба малых города продолжают нести отпечаток индустриальности, прямой зависимости своего благополучия от горнодобывающего и судоремонтного предприятий.

Стремление объединить ресурсный потенциал развития туризма в Балаклаве и Инкермане имеет различные варианты. Одним из них может стать разработка комплексных экскурсионных туров между этими населенными пунктами. Такие туры снижают риск сезонности крымского туризма, а так же стимулируют интерес к истории и географии Крымского полуострова.

## ***Литература***

1. Веникеев Е. В. Севастопольские маршруты: Путеводитель. Симферополь: Таврия, 1988. 141 с.
2. Шавшин В. Г. Балаклава – древняя и молодая. Симферополь: Бизнес-Информ, 2016. 296 с.
3. Туристско-рекреационный ресурсный потенциал Республики Крым и г. Севастополь / под ред. И.М.Яковенко. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. 408 с.
4. Храброва Н. И., Хатикова З. В., Морщина Н. И. Анализ туристско-рекреационного потенциала приоритетного инвестиционного проекта развития района Балаклавской бухты // Экономика строительства и природопользования. 2020. № 4 (77). С. 141-144.
5. Савина З. С., Ивакина А. Ю., Паламарчук Д. В., Смаль А. Р. Образ городского пространства в повседневных практиках горожан (на примере Балаклавы) // Интеракция. Интервью. Интерпретация. 2023. Т. 15. № 3. С.49-64.
6. Оценка численности постоянного населения по муниципальным округам по г. Севастополю на 01.01.2023 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://crimeastat@gks.ru> (дата обращения 17.07.2024).
7. Смирнова О. Жители Инкермана жалуются на гарь от разделки старых судов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://m.ok.ru/group/54029395165355/topic/156716167114923> (дата обращения 17.08.2024).

8. История Инкермана [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://inkerman-bibl.ru/history/> (дата обращения 25.04.2024).
9. Мыц В. Л., Адаксина С. Б., Павлинов П. С. БАЛАКЛАВА // Большая Российская энциклопедия 2004-2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://old.bigenc.ru/domestic\\_history/text/5645286](https://old.bigenc.ru/domestic_history/text/5645286) (дата обращения - 08.02.2024).
10. Белянский И. Л., Лезина И. Н., Суперанская А. В. Крым. Географические названия: Краткий словарь. Симферополь: Таврия-Плюс, 1998. 160 с.
11. Мальгин А. В. Русская Ривьера. Симферополь: СОНАТ, 2004. 352 с.
12. Без победителей. Кто вы, товарищ Назукин? [Электронный ресурс] // Сайт Феодосийской ЦБС. Режим доступа: [http://feolib.crimealib.ru/publ/sobytiya/bez\\_pobeditelej\\_kto\\_vy\\_tovarishh\\_nazukin/2-1-0-71](http://feolib.crimealib.ru/publ/sobytiya/bez_pobeditelej_kto_vy_tovarishh_nazukin/2-1-0-71) (дата обращения 13.01.2024).
13. Власти Севастополя заявили о беспрецедентной инвестиции 5 млрд. рублей в развитие виноделия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/18044011> (дата обращения 04.05.2024).

A. B. Shvets,  
D. A. Sergeychuk

***Geopolitical predestination and recreational resources of small historical cities of the Sevastopol region***

---

<sup>1,2</sup> V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol  
e-mail: <sup>1</sup>fusion10@mail.ru

**Abstract.** *The article is devoted to the transformation of the functions of small historical cities of the Sevastopol region: Balaklava and Inkerman. The military factor has played a dominant role in the development of these cities since their inception. Currently, both cities have the opportunity to develop a recreational function. The following prerequisites exist for the development of tourism activities in these settlements: proximity to the urban areas of Sevastopol, allowing the use of its infrastructure and transport accessibility; compact location of attractions relative to each other; a variety of potential tourist activities within small towns and their surroundings. Balaklava and Inkerman, as well as their immediate surroundings, are saturated with anthropogenic resources, potentially necessary for the development of various types of recreational activities. In the work, all types of resources are presented in the form of separate tables.*

*Popular types of recreation in Balaklava can be beach, marine (yachting, kayaking, diving), cultural and educational. The specialization of recreational activities in Inkerman is less extensive and more specialized. This city, inscribed in a narrow valley surrounded on all sides by the limestone cliffs of Inkerman Cuesta, has, unlike Balaklava, a resource potential for the development of river and pilgrimage tourism. The surroundings of Inkerman do not have convenient coastal territories devoid of the presence of industrial facilities. The coast of Inkerman Bay is occupied by berthing facilities and production sites of ship repair enterprises. Inkerman is often called the "Crimean Athos". Cave monasteries are concentrated here almost within the city limits, in particular, St. Klimentovsky Monastery - one of the oldest in Crimea and the cave*

*monastery of St. Sophia. Balaclava can also be attributed to pilgrimage sites associated with visiting St. George's Monastery on Fiolent. Administratively, this place is part of the Balaklava municipal district, but geographically it tends more towards Sevastopol. The main natural and recreational resource of Balaklava is a picturesque bay of the fiord type, resembling the Latin letter S in shape, for which it is often called the Bay of Symbols, Signals, Conventional Signs. Until the beginning of the twentieth century, Balaklava and its bay had practically no resort significance. Balaclava attracted vacationers with its intimacy, leisurely rest. On both shores of the bay appeared houses-dachas of the Russian aristocracy, official and so-called "hunting lodges". By 1911, there were about a hundred dachas in Balaklava. The landmark of the eastern slopes of Balaklava Bay are the remains of defensive structures and retaining walls of the Genoese fortress of Cembalo – the main historical dominant of Balaklava. Not far from the fortifications in the city limits of Balaklava, the "Great Sevastopol Trail" begins an active hiking route. The route length is 117 kilometers. The western part of Balaklava Bay was inaccessible to visitors during the closed administrative existence of the city. Military facilities were located in this part of Balaklava both on the shore and in the thickness of the rocks on the slope. In 1957-1961, a network of top secret military facilities was built on the western shore of the bay: the only underground harbor (underground factory) in the former Soviet Union for the repair of submarines. In 2003, the Balaklava Naval Museum Complex was opened, bringing together all secret facilities under the auspices of the Museum of the Naval Forces of Ukraine. Since 2014, the museum complex in Balaklava has been part of the Military Historical Museum of Fortifications of the Russian Federation.*

*Considering the prospects for the development of small historical cities in the Sevastopol region, it should be noted that due to the difficult political situation in the country and beyond, there are certain economic risks in the implementation of tourist and recreational activities. One of the options for reducing the geopolitical risk in the development of small historical cities in the Sevastopol region may be to combine the resource potential of tourism development in Balaklava and Inkerman in a comprehensive tourist route. We have proposed a scheme for creating such a route, called "Treasures of small historical cities of the Sevastopol region."*

**Keywords:** *social geography, small town, historical city, recreational resources, Sevastopol region, Crimea.*

### **References**

1. Venikeev E. V. Sevastopolskie marshruty: Putevoditel. Simferopol: Tavriya, 1988. 141 s. (in Russian).
2. Shavshin V. G. Balaklava – drevnyaya i molodaya. Simferopol': Biznes-Inform, 2016. 296 s. (in Russian).
3. Turistsko-rekreacionnyj resursnyj potencial Respubliki Krym i g. Sevastopol' / pod red. I.M. Yakovenko. Simferopol': IT «ARIAL», 2015. 408 s. (in Russian).
4. Hrabrova N. ., Hatikova Z. V., Morshchinina N. I. Analiz turistsko-rekreacionnogo potenciala prioritetnogo investicionnogo proekta razvitiya rajona Balaklavskoj buhty // Ekonomika stroitel'stva i prirodopol'zovaniya. – 2020. № 4 (77). S. 141-144 (in Russian).

5. Savina Z. S., Ivakina A. Yu., Palamarchuk D. V., Smal' A. R. Obraz gorodskogo prostranstva v povsednevnyh praktikah gorozhan (na primere Balaklavy) // Interakciya. Interv'yu. Interpretaciya. 2023. T. 15. № 3. S.49-64 (in Russian).
6. Ocenka chislennosti postoyannogo naseleniya po municipal'nym okrugam po g. Sevastopolyu na 01.01.2023 goda URL: [https:// crimeastat@gks.ru](https://crimeastat@gks.ru) (data obrashcheniya 17.07.2024) (in Russian).
7. Smirnova O. Zhiteli Inkermana zhaluyutsya na gar ot razdelki staryh sudov URL: [https:// m.ok.ru / group / 54029395165355 / topic / 156716167114923](https://m.ok.ru/group/54029395165355/topic/156716167114923) (data obrashcheniya 17.08.2024) (in Russian).
8. Istoriya Inkermana URL: <https://inkerman-bibl.ru/history/> (data obrashcheniya – 25.04.2024) (in Russian).
9. Myc V. L., Adaksina S. B., Pavlinov P. S. BALAKLAVA // Bolshaya Rossijskaya enciklopediya 2004-2017 URL: [https://old.bigenc.ru/domestic\\_history/text/5645286](https://old.bigenc.ru/domestic_history/text/5645286) (data obrashcheniya - 08.02.2024) (in Russian).
10. Belyanskij, I. L., Lezina, I. N., Superanskaya, A. V. Krym. Geograficheskie nazvaniya: Kratkij slovar. Simferopol: Tavriya-Plyus, 1998.-160 s. (in Russian).
11. Malgin A. V. Russkaya Riv'era. Simferopol': SONAT, 2004. 352 s. (in Russian).
12. Bez pobeditelej. Kto vy, tovarishch Nazukin? URL: [http:// feolib.crimealib.ru / publ / sobytija / bez\\_pobeditelej\\_kto\\_vy\\_tovarishh\\_nazukin / 2-1-0-71](http://feolib.crimealib.ru/publ/sobytiya/bez_pobeditelej_kto_vy_tovarishh_nazukin/2-1-0-71) (data obrashcheniya 13.01.2024) (in Russian).
13. Vlasti Sevastopolya zayavili o besprecedentnoj investicii 5 mlrd. rublej v razvitie vinodeliya URL: <https://tass.ru/ekonomika/18044011> (data obrashcheniya - 04.05.2024) (in Russian).

*Поступила в редакцию 30.08.2024 г.*



УДК 316.754

И. Н. Воронин

***Значение федерального проекта  
«Формирование комфортной городской  
среды» для развития малых городов и  
сельских территорий Крыма***

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет  
имени В. И. Вернадского», г. Симферополь  
e-mail: voronin.igor53@yandex.ru

**Аннотация.** В статье дана оценка федеральному проекту «Формирование комфортной городской среды» для развития малых городов и сельских территорий Республики Крым. Рассмотрены и проанализированы виды общественных пространств на территории полуострова. Дан порайонный анализ общественных пространств, подлежащих благоустройству в рамках федерального проекта.

**Ключевые слова:** комфортная городская среда, общественное пространство, федеральный проект, сельские территории, Республика Крым.

### **Введение**

В 2017 г. в России стартовал приоритетный федеральный проект «Формирование комфортной городской среды» в рамках национального проекта «Жилье и городская среда», который предусматривает благоустройство общественных пространств и дворовых территорий во многих городах страны [1].

Данный проект реализуется по инициативе Президента РФ. По словам В.В. Путина, «Нам нужно создать современную среду для жизни, преобразить наши города и поселки. При этом важно, чтобы они сохранили своё лицо и историческое наследие. Обновление городской среды должно базироваться на широком внедрении передовых технологий и материалов в строительстве, современных архитектурных решений, на использовании цифровых технологий в работе социальных объектов, общественного транспорта, коммунального хозяйства» [2].

### **Материалы и методы**

По мнению архитекторов и городских планировщиков, городская комфортная среда – это все пространство на определенной территории, ограниченное определенными функциональными рамками и наполненное застройками, зданиями и сооружениями, которые в полной мере удовлетворяют индивидуальным и социальным потребностям населения, повышают их качество жизни в благоустроенных и максимально доступных поселениях. Основными принципами формирования комфортной среды являются: доступность, многофункциональность, безопасность, идентичность и адаптивность.

В основе формирования городской комфортной среды находятся общественные пространства к которым, как правило, относятся – дворовые территории многоквартирных домов как совокупность территорий, прилегающих

к многоквартирным домам, с расположенными на них объектами, предназначенными для обслуживания и эксплуатации таких домов, и элементами благоустройства этих территорий, в т.ч. парковками, тротуарами и автомобильными дорогами, образующими проезды к территориям, прилегающим к многоквартирным домам, спортивные и детские площадки; а также общественные муниципальные территории – территории, которыми беспрепятственно пользуется неограниченный круг лиц на бесплатной основе (в т.ч. площади, улицы, проезды, набережные, скверы, бульвары, парки).

Благоустройство общественных пространств позволяет решать множество задач: оказывать влияние на безопасность и комфорт среды, положительно сказываться на общей экологической ситуации. При этом, современные общественные пространства играют еще и эстетическую роль, создавая красивый и современный облик поселения.

Проекты по созданию комфортной среды решают две крупные задачи: влияют на народосбережение в муниципалитете и создают новую экономику – креативную. Развитие креативной экономики включает пространственную реорганизацию с целью переосмысления эффективности использования территории. Реорганизация пространства позволяет по-новому использовать региональные ресурсы с целью достижения материальной выгоды и духовного обогащения.

Развитие креативного пространства поселений тесно связано с понятием экономики эмоций. Функционирование творческих пространств ориентировано на предоставление в качестве особой услуги положительных эмоциональных впечатлений у жителей и туристов и т.д.

Важно обратить внимание на необходимость системного креативного развития общественных пространств. Под креативной систематизацией подразумевается 1) вовлечение властных структур и бизнес сообществ; 2) участие широкого спектра заинтересованных лиц и организаций разной направленности; 3) развитие образовательных проектов, позволяющих воспитывать творчески ориентированных кадров; 4) внедрение лучших зарубежных и отечественных практик по производству и масштабированию креативных контентов и др. [3].

### **Результаты и обсуждение**

В вышеуказанном проекте, не смотря на название могут принять участие не только большие города, но поселения городского и сельского типа. На сегодняшний день многие малые города уже могут спокойно конкурировать с крупными по ландшафтными характеристикам, разнообразию услуг, тишины и т.д. Формирование комфортной среды важно не только для городского жителя, но может быть в большей степени для жителя сельской местности, который не избалован многочисленными благами урбанизированного горожанина. В сельской местности под понятие «общественное пространство», как правило, подпадают такие немногочисленные социальные объекты как территории, прилегающие к торговым центрам, домам культуры, спортивным площадкам и пр. Для сельских жителей они становятся своеобразными центрами притяжения и может быть даже центрами коммуникаций, не смотря на нынешний уровень информатизации общества.

Формирование комфортной городской среды на в Крыму является актуальной целью развития региона. Благодаря достижению этой цели территория полуострова становится конкурентоспособной, привлекательной и обретает престижность и большой спрос, особенно в туристско-рекреационной сфере.

Благоустраиваются пешеходные улицы, площади, дворовые территории. Обновляются детские площадки, устанавливаются спортивные площадки. Появляются площадки для выгула домашних животных. Облагораживаются набережные, городские пляжи. Создаются и улучшаются скверы, городские парки, сады и аллеи. Реконструируются историко-культурные объекты.

В Республике Крым данный проект начал реализовываться с 1 октября 2018 г., а завершить же его планируют к 2025 г. Основным нормативным документом, регламентирующим данный процесс, стало Постановление Совета министров Республики Крым от 31 августа 2017 г. №437 «Об утверждении Государственной программы Республики Крым "Формирование современной городской среды"» [4] (далее – Программа). Целями данной Программы заявлены: кардинальное повышение комфортности городской среды в Республике Крым, повышение индекса качества городской среды на 30%, сокращение в соответствии с этим индексом количества городов с неблагоприятной средой в два раза уже к 2024 г.; развитие цифровой инфраструктуры предоставления муниципальных услуг и сервисов, вовлечение граждан в процесс управления городом; повышение эффективности управления городским хозяйством путем цифровизации городского хозяйства; а также повышение эффективности использования энергетических ресурсов. Для достижения поставленных целей необходимо решить ряд следующих задач: создание механизмов развития комфортной среды, комплексного развития городов и других населенных пунктов с учетом индекса качества среды.

В настоящее время на территории Республики Крым насчитывается порядка 7,9 тыс. дворовых и 1,3 тыс. общественных территорий, большая часть из которых имеет значительный износ, что является фактором сдерживания динамичного развития Республики Крым в сфере градостроительных, культурно-оздоровительных, туристических, спортивных, научных, образовательных проектов.

Реализация мероприятий Программы синхронизировано с мероприятиями цифровизации городского хозяйства «Умный город» и с мероприятиями в сфере обеспечения доступности городской среды для маломобильных групп населения, а также мероприятиями в рамках национальных проектов «Демография», «Образование», «Экология», «Безопасные и качественные автомобильные дороги», «Культура», «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы». Участниками данной Программы стали администрации всех муниципальных образований Республики Крым, в состав которых входят населенные пункты с численностью населения 1 тыс. и более чел.

В связи с реализацией данной Программы благоустройство общественных пространств в Крыму в последние годы приняло массовый и системный характер. Приводятся в порядок скверы, парки и другие общественные территории не только городов, но и сел и сельских поселков.

За период реализации приоритетного проекта на территории республики уже благоустроено более 300 общественных территорий. Среди реализованных

проектов есть множество качественных и современных проектов благоустройства общественных пространств. Среди которых необходимо отметить следующие.

В 2021 г. в Джанкойском районе благоустроили парковый комплекс «Эколого-биологический центр», где созданы две аллеи и вся необходимая инфраструктура для комфортного отдыха. Установлены малые архитектурные формы (МАФы) и специальные конструкции для зимнего променада. В Бахчисарайском районе благоустроили набережную аллею вдоль русла р. Чурук-Су и прилегающую прибрежную зону для отдыхающих и бизнеса. Завершается создание новой набережной на побережье Азовского моря в г. Щелкино. Уже скоро там появится современный променад, несколько смотровых площадок, велодорожки, озеленение и различные арт-объекты. Кроме того, для проведения общественных мероприятий устанавливается и уличная сцена с амфитеатром.

В рамках Конкурса «Малые города и исторические поселения» победил проект «Курортный парк в г. Саки», он же стал победителем Всероссийского конкурса лучших проектов создания комфортной городской среды в 2021 г. Курортный парк в Саках – это один из старейших в Крыму парков, на сегодня – это особо охраняемая природная территория (ООПТ) – парк-памятник садово-паркового искусства, объект культурного наследия. Общие архитектурные принципы были заложены еще в момент основания парка (к. 19 в.). Авторской задачей было усиление идентичности места, восстановление утраченных функций, а также переосмысление существующих функций и добавление новых. По результатам проведенного проектного анализа было реализовано два правила, на основании которых и разрабатывался проект: основное пространство парка – это аккуратное восстановление с использованием современных решений в контексте с существующей средой, а также новые функциональные зоны, например, детские и спортивные площадки, которые изначально не предусматривались в садово-ландшафтном парке при его основании. Кроме того, все пешеходные дорожки и переходы в парке являются безбарьерными, что наиболее важно, учитывая профильность лечебных и оздоровительных учреждений этой здравницы (болезни и травмы костно-мышечной системы).

Концепция федерального проекта «Формирование комфортной городской среды» предполагает активное участие граждан в выборе проектов благоустройства общественных пространств своего поселения путем голосования. Такие голосования регулярно проходят на портале Госуслуг на платформе [za.gorodsreda.ru](https://za.gorodsreda.ru). В онлайн-голосовании по отбору объектов благоустройства, может принять участие каждый гражданин России в возрасте от 14 лет. Кроме того, осуществляется набор волонтеров Всероссийского голосования за объекты благоустройства. Для участия необходимо пройти регистрацию на платформе ДОБРО.РФ. Основными критериями отбора волонтеров стали: готовность принять участие в проекте, коммуникабельность, умение общаться с людьми, увлекать, способность четко рассказать о проекте и ответить на вопросы, а также стрессоустойчивость.

Кафедра социально-экономической географии Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского уже не первый год занимается общественно-географическим изучением сельских территорий полуострова. Исследуемая территория – это так называемый «Иной Крым», в противовес всем известному «Туристскому Крыму». По мнению специалистов «Иной Крым» занимает 2/3 территории полуострова и где сосредоточено ненамного меньше природных и

трудовых ресурсов, чем в «Туристском Крыму». В связи с чем, изучение общественных пространств географами-обществоведами для данной территории имеет немаловажное значение.

На представленной диаграмме (Рис. 1) своеобразными лидерами в благоустройстве общественных пространств сельских территорий республики являются Сакский район включая районный центр г. Саки, Красноперекопский район включая сам г. Красноперекопск и его город-спутник Армянск, а также Бахчисарайский район включая г. Бахчисарай – более 30 объектов. Явные аутсайдеры – Черноморский район, г. Керчь с прилегающими территориями и Раздольненский район – менее 10. Средний показатель благоустройства исследуемых территорий – 9,5. Значительную долю благоустроенных общественных пространств составляют спортивные площадки (т.н. воркауты) – 144. Число непосредственно самих общественных пространств составляет (парки, скверы, аллеи, городские сады, бульвары, центральные площади и пр.) – 103. Отдельно выделяются дворовые территории, на которых преимущественно оборудуются детские площадки. Их численность – 57. Источниками финансирования являются целевые средства федерального и регионального бюджетов, бюджета г. Москвы (в рамках реализации Соглашения между Правительством Москвы и Советом министров Республики Крым о торгово-экономическом, научно-техническом и культурном сотрудничестве), а также средства Резервного фонда Правительства Российской Федерации.



\* указаны только территории, исследуемые в рамках кафедральной темы «Географическое изучение сельских территорий Крыма»

**Рис. 1.** Благоустраиваемые общественные пространства в рамках проекта «Формирование комфортной городской среды»  
*Разработано автором по [4]*

### Выводы

Благоустроенных и комфортных для жизни поселений становится все больше по всей России и в Крыму, в частности. Это, несомненно, положительная тенденция, которая влечет за собой ряд благоприятных последствий. Так благодаря реализации данного национального проекта можно улучшить комфортность окружающей среды, повысить индекс качества жизни в малых городах и сельской местности и сократить в соответствии с этим индексом количество поселений с неблагоприятной средой.

В свою очередь, благоустройство и качество жизни играет важную роль для всех. Местная власть проявляет свою вовлеченность в вопросы условий проживания и показывают свою лояльность к населению. Местные жители имеют возможность наслаждаться обустроенными дворовыми территориями, площадями, историко-культурными локациями, аллеями, набережными, а также зелеными зонами. Туристы же оценивают престиж населенного пункта и его привлекательность для активного или же спокойного отдыха.

Таким образом, формирование комфортной среды проживания важно и нужно для любого поселения в стране. Только благодаря реализации подобных проектов можно поднять нашу жизнь на новый уровень удобства и комфорта.

*Работа выполнена в рамках инициативной научной темы кафедры социально-экономической географии Таврической академии Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского «Географическое изучение сельских территорий Крыма» (этап 2024 г. – «Оценка рисков социокультурного развития сельских территорий Крыма»).*

### Литература

1. Паспорт федерального проекта «Формирование комфортной городской среды» (утв. протоколом заседания Проектного комитета по национальному проекту «Жилье и городская среда» от 21.12.2018 г. №3).
2. Послание Президента Федеральному Собранию от 01.03.2018 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/messages/56957>. (дата обращения 23.10.2024).
3. Баранов А. В. Котлярова О. В. Практические исследования креативных городских пространств: региональный аспект // Вестник экспертного совета. №2-3 (21-22), 2020. С. 3-10.
4. Постановление Совета министров Республики Крым от 31 августа 2017 г. №437 «Об утверждении Государственной программы Республики Крым "Формирование современной городской среды"».

I. N. Voronin

***The importance of the federal project  
«Formation of a comfortable urban  
environment» for the development of small towns  
and rural areas of Crimea***

---

<sup>1</sup>V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol  
e-mail: voronin.igor53@yandex.ru

**Abstract.** *The article evaluates the federal project "Formation of a comfortable urban environment" for the development of small towns and rural areas of the Republic of Crimea. The types of public spaces on the territory of the peninsula are considered and analyzed. A district-by-district analysis of public spaces subject to landscaping within the framework of the federal project is given.*

**Keywords:** *comfortable urban environment, public space, federal project, rural areas, Republic of Crimea.*

### ***References***

1. Paspport federal'nogo proekta «Formirovanie komfortnoj gorodskoj sredy» (utv. protokolom zasedaniya Proektnogo komiteta po nacional'nomu proektu «Zhil'e i gorodskaya sreda» ot 21.12.2018 g. №3). (in Russian)
2. Poslanie Prezidenta Federal'nomu Sobraniyu ot 01.03.2018 g. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/messages/56957>. Data obrashcheniya 23.10.2024. (in Russian)
3. Baranov A.V. Kotlyarova O.V. Prakticheskie issledovaniya kreativnyh gorodskih prostranstv: regional'nyj aspekt // Vestnik ekspertnogo soveta. №2-3 (21-22), 2020. S. 3-10. (in Russian)
4. Postanovlenie Soveta ministrov Respubliki Krym ot 31 avgusta 2017 g. №437 «Ob utverzhdenii Gosudarstvennoj programmy Respubliki Krym «Formirovanie sovremennoj gorodskoj sredy»».(in Russian)

*Поступила в редакцию 24.09.2024 г.*

УДК 911.3

Л. А. Ожегова<sup>1</sup>  
Г. В. Сазонова<sup>2</sup>

## ***Миграционные процессы в сельской местности Республики Крым***

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им.  
В.И. Вернадского, г. Симферополь  
e-mail: luda-ojegova@yandex.ru<sup>1</sup>, galisaz@mal.ru<sup>2</sup>

**Аннотация.** В статье даётся краткая характеристика особенностей миграционных процессов населения в сельской местности Крыма на разных исторических этапах его развития, анализируется развитие современных миграционных процессов в Республике Крым. Характеризуются количественные характеристики сельских миграций за период с 2015 по 2023 гг. и их география.

**Ключевые слова:** сельская миграция, факторы формирования миграционных процессов, показатели миграции населения, Республика Крым.

### **Введение**

Исследования миграционных процессов в Крыму указывают на многогранность и многоаспектность миграционной подвижности населения. Население Крыма формировалась на протяжении длительного исторического периода в условиях как всплесков миграционной активности (по культурным, религиозным, этническим или экономическим причинам), так и её замедления. Но именно миграции населения являются важным фактором социально-экономического и демографического развития Крыма на всех этапах его исторического развития. Благодаря выгодному геополитическому положению, на пересечении путей, интересов и культур различных стран и народов Крым на протяжении многих веков был в центре миграционных потоков [1].

Специфической особенностью миграционных процессов на полуострове, определившей уникальную демографическую ситуацию в регионе, можно считать чёткую привязку миграционной подвижности населения Крыма к этническому фактору (подробнее этот аспект рассмотрен в монографии [2]).

Изучению сельской миграции посвящено множество работ, в частности Т.Г. Нефедовой, И.С. Гуменюк [3], К.Ю. Волошенко [4].

Однако, проблемы крымской сельской миграции исследователями поднимались не так часто. И если исторические, социологические, географические и этнические аспекты миграционных процессов в Крыму нашли отражение в исследовательских работах историков, социологов, политологов, географов, то вопросам современной сельской миграции внимание уделено явно недостаточное [5].

Современная география населения Крыма также меняется под влиянием миграционных процессов. Анализу современных пространственных особенностей миграционных процессов в сельской местности Республики Крым посвящена данная статья.



## **Материалы и методы**

Исследование выполнено на базе данных показателей муниципальных образований, формируемой Федеральной службой государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю (<https://crimea.gks.ru/>). Эти данные не в полной мере позволяют дать оценку масштабам сельской миграции, так как сельские поселения располагаются как в муниципальных районах, так и в городских округах, которые включают в себя либо только город, либо нескольких городских и/или сельских населённых пунктов. В связи с этим городские округа были рассмотрены как городская местность, а под сельской местностью понималась территория муниципальных районов. Аналогично и территория г. Севастополь с её структурными единицами нами понималась как городская местность.

Для анализа в качестве исходных были отобраны показатели: количество прибывших, количество выбывших, миграционный прирост/убыль по муниципальным районам Республики Крым. На их базе были рассчитаны следующие показатели: коэффициента миграционного оборота населения, коэффициент миграционного прироста/убыли населения, эффективность миграции населения. В качестве временных рамок исследования определён период с 2015 по 2023 гг.

## **Результаты и обсуждение**

Сельская миграция населения Крыма – это достаточно сложное явление, формирующееся под действием целого ряда причин, среди которых представлены как связанные с сельским хозяйством и сельской социальной средой, так и те, что связаны с городским хозяйством и социальной средой города. В качестве основных причин, определяющих возникновение, масштабы, направления и структуру миграционных потоков следует выделить: уровень жизни и благосостояние населения, транспортная обеспеченность территории, планировка территории и её размеры, численность населения, расположение центров приложения труда и мест отдыха и др.

Среди причин миграций, связанных с сельской спецификой, назовём возможности трудоустройства, обеспеченность землёй, наличие необходимых природных ресурсов для сельскохозяйственной деятельности и т.д.

В основе миграционной активности населения лежат пространственные различия в уровнях социально-экономического развития территорий. В дореволюционном Крыму на большей части территории развивалось традиционные отрасли сельского хозяйства, а в немногочисленных городах были представлены ремесло, мелкое промышленное производство, солепромыслы. В советское время создано крупное промышленное производство в городах (металлургия, судостроение и судоремонт, химическая промышленность, многоотраслевая пищевая промышленность, лёгкая промышленность и т.д.), что привело к изменениям в социальной структуре населения и активизировало миграционные процессы. Существенно возросли масштабы как межрегиональной миграции, связанной с необходимостью обеспечить новые производства рабочей

силой, что явно не обеспечивало потребности динамично растущего хозяйства Крыма), так и внутренние миграции, в первую очередь, в направлении село-город.

Слом старого сельского уклада и коренные изменения Октябрьской революции 1917 г. в сельской местности (коллективизация и строительство обводнительно-оросительной системы) позволила диверсифицировать сельскохозяйственное производство, в том числе в засушливых районах северного и восточного Крыма (например, исчезло хлопководство и появилось рисоводство) [6]. Это позволило обеспечить население сельской местности полуострова работой, но сельская специфика (социальная, инфраструктурная и проч.) и преимущества городского образа жизни способствовали росту молодежной миграции из села в город и появлению масштабной маятниковой миграции.

Сложившейся тенденцией для Крыма является формирование его трудового потенциала за счёт миграции. Традиционно в структуре крымских мигрантов преобладали люди трудоспособного возраста и женщины, чему способствовала хозяйственная специализация Крыма с доминированием отраслей, связанных с рекреационным комплексом. В 90-е годы XX в. банкротство и ликвидация основной части промышленных предприятий в Крыму привели к существенному снижению спроса на рабочую силу, требующую высокой квалификации, что привело к высвобождению значительного числа населения в трудоспособном возрасте и направление миграционного потока в промышленно развитые регионы России.

Однако, распад СССР и социально-экономический кризис 90-х не привёл к резкому исходу населения из сел, несмотря на рост безработицы, деградацию социальной сферы и инфраструктуры, так как в условиях галопирующей инфляции и тотального дефицита продовольственных товаров, в сельской местности было легче выжить. Кроме того, наблюдалось беспрецедентно высокая этническая мобильность населения – массовое возвращение в Крым ранее депортированных народов. Эта масштабная миграционная волна компенсировала естественную убыль (в середине 1990-х естественная убыль достигла 5–6 ‰) и отток за пределы Крыма некоторого числа славянского населения. В период с 1989 по 2001 год число крымских татар возросло с 38 до 245 тыс. чел. [7]. Причём, большая часть из них осела именно в сельской местности, пополнив в дальнейшем потенциал сельских мигрантов.

С 2002 года миграционные потоки в Крым имеют положительную динамику миграционного прироста от +465 человек в 2002 году до +16389 человек в 2014 году (таблица 1).

Таблица 1

Динамика миграционных процессов в Крыму, 2002-2023 гг., чел.

Год	Республика Крым			г. Севастополь		
	Прибыло	Выбыло	Миграционный прирост/убыль	Прибыло	Выбыло	Миграционный прирост/убыль
2002	40560	40095	465	6068	4645	1423
2003	36825	37001	-176	5925	4045	1880
2004	39385	38053	1332	6307	4242	2065
2005	39212	36439	2773	6439	3798	2641
2006	38660	34813	3847	5919	3855	2064
2007	36615	33091	3524	5750	3658	2092
2008	33767	30297	3470	5752	3363	2389
2009	28749	25727	3022	4608	2952	1656

2010	30256	26810	3446	5266	3490	1776
2011	27822	2418	3639	5053	3501	1552
2012	30785	26373	4412	6433	3562	2871
2013	30129	25073	5056	6614	3318	3296
2014	24161	7772	16389	14402	837	13565
2015	42 883	26 586	16 297	24 865	6 982	17 883
2016	42 032	30 941	11 091	22 633	9 613	13 020
2017	43 418	35 142	8 276	20 205	11 472	8 733
2018	44 872	40 091	4 781	21 126	13 387	7 739
2019	49 291	40 807	8 484	21 399	13 970	7 429
2020	56 049	46 109	9 940	30 793	15 586	15 207
2021	53 891	41 548	12 343	32 710	17 320	15 390
2022	48 789	51 143	-2 354	33 876	20 788	13 088
2023	46 983	43 656	3 327	26288	21 254	5 034

*Примечание:* Регистрация/снятие с регистрации места проживания в Республике Крым в апреле и мае 2014 г. миграционной службой не проводилась, последняя декада июня 2014 г. - начало регистрации граждан по новому месту жительства. Число выбывших мигрантов с июля по декабрь 2014 г. фиксировалось без учёта выбывших в субъекты Российской Федерации.

*Составлено авторами по [8,9,10]*

Миграции населения до сих пор являются основным фактором сохранения и источником прироста общей численности наличного населения Крыма, поскольку тенденция его естественной убыли не преодолена с 1992 года.

К 2014 году большая часть административно-территориальных единиц Крыма демонстрировала отрицательные показатели как межрегиональной, так и межгосударственной миграции. Это, прежде всего, географически удалённые от административного центра (г. Симферополь) сельские территории (9 из 14 районов) с наименее привлекательными для жизни природно-географическими и социально-экономическими условиями Джанкойского, Красногвардейского, Красноперекопского, Ленинского, Нижнегорского, Первомайского, Раздольненского, Сакского и Черноморского административных районов Крыма, а также периферийные города - Джанкой, Армянск, Керчь, Красноперекопск, Саки и Судак.

Среди факторов, сдерживающих миграционные потоки в этих регионах, кроме географической удалённости и более низкого уровня социально-экономического развития, следует назвать дефицит воды, отсутствие современной транспортной и социальной инфраструктуры (прежде всего низкое качество либо отсутствие дорожной сети), сезонность функционирования рекреационной сферы деятельности в таких курортных городах как Судак и Саки. Ведущими центрами притяжения мигрантов до 2014 года были Симферополь и Севастополь, а также ведущие рекреационные регионы южного и западного побережья – Большая Ялта, Алушта, Евпатория, Феодосия.

Вхождение Республики Крым и г. Севастополь в состав Российской Федерации в марте 2014 г. ознаменовало новый этап политического и социально-экономического развития полуострова. Это событие отразилось и на миграционных процессах полуострова. В период с 2014 по 2023 гг. отмечалась положительная динамика миграционного прироста населения и Республике Крым, и в г. Севастополь (таблица 1).

Каким же образом сельское население Крыма вовлечено в миграционные процессы, происходящие на территории региона после 2014 года?

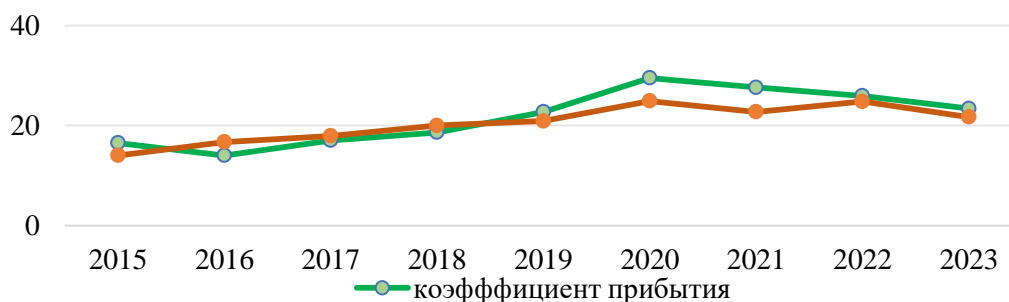
На 1 января 2024 г. Численность населения Республики Крым составила 1909,5 тыс. чел., в том числе 50,2% - городское население, 49,8% - сельское (по данным Крымстата) [11]. Соответственно на 1 января 2015 года – 1 895,9 тыс. чел., 50,7% и 49,3 % [12]. За 9-летний период в регионе при незначительном увеличении общей численности населения соотношение между городским и сельским населением также практически осталось прежним.

Тем не менее миграционные процессы в сельской местности полуострова имеют место быть. Каковы же их основные характеристики?

Рассмотрим географию и динамику миграционных показателей в муниципальных районах Республики Крым.

На протяжении последних лет можно наблюдать тенденцию миграции сельских жителей и их переезда либо в городские округа, либо за пределы полуострова. Теряют своих жителей отдалённые населённые пункты из-за отсутствия комфортных условий для проживания, безработицы и недостаточно развитой социальной и транспортной инфраструктуры.

В целом для всех муниципальных районов динамика коэффициентов прибытия и убытия имеет примерно одну направленность – до 2019 года незначительный рост и преобладание убытий над прибытиями, всплеск в 2020 г. и последующее снижение уже с преобладанием прибытий над убытиями (рис. 1).



**Рис. 1.** Динамика коэффициентов прибытия и убытия населения муниципальных районов Республики Крым, 2015 - 2023 гг., %  
Составлено авторами по [13]

Для оценки масштабов миграции воспользуемся абсолютными показателями миграционной подвижности населения (на рисунках 2 и 3 представлена динамика выбывших и прибывших по муниципальным районам Республики Крым за период с 2015 по 2023 гг.). Абсолютным лидером является Симферопольский район, где пики по обоим показателям были достигнуты в 2021-2022 гг.

Далее следуют Красногвардейский, Сакский, Бахчисарайский районы. Это наиболее заселённые сельские районы, в каждом из которых численность сельского населения превышает 75 тыс. чел., а в Симферопольском районе она возросла за исследуемый период со 154 до 169 тыс. чел. (ни один другой муниципальный район не имеет подобной повышательной тенденции). Симферопольский район благодаря своему географическому положению, приближённости к центральному городскому округу региона, основным транспортным магистралям, объектам социальной инфраструктуры, всегда был наиболее привлекателен для мигрантов. А с учётом «обрастания» города новыми

микрорайонами с интенсивным жилищным строительством (Жигулина Роща и т.д.), эта тенденция сохранится и в будущем.

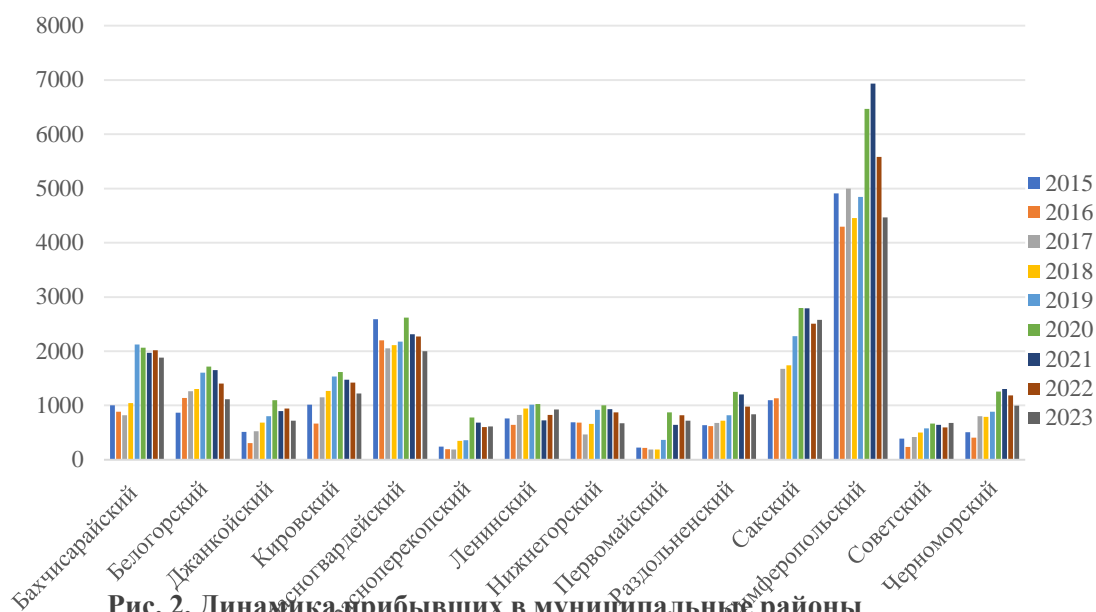


Рис. 2. Динамика прибывших в муниципальные районы Республики Крым, 2015 - 2023 гг., чел.

Составлено авторами по [13]

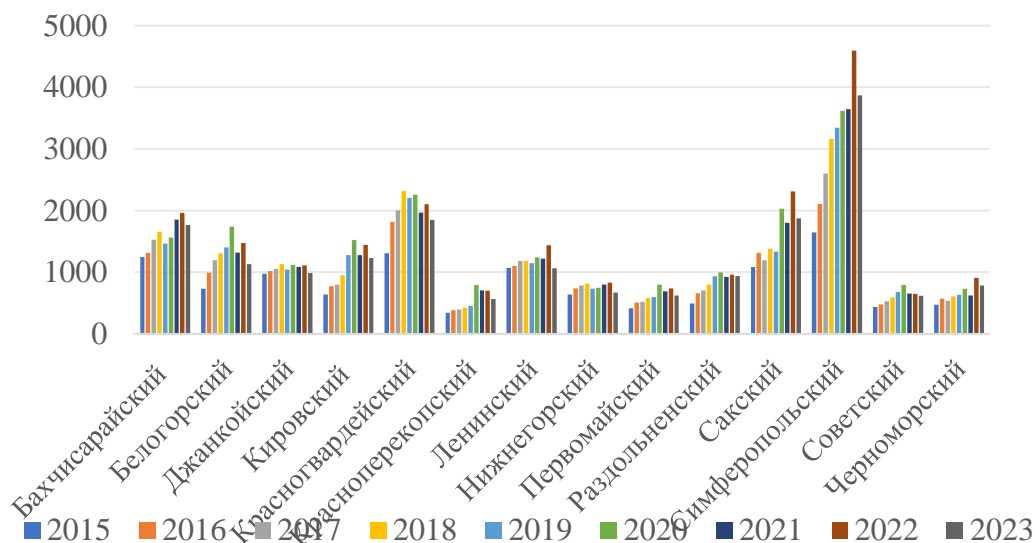


Рис. 3. Динамика выбывших из муниципальных районов Республики Крым, 2015 - 2023 гг., чел.

Составлено авторами по [13]

Далее следуют Красногвардейский, Сакский, Бахчисарайский районы. Это наиболее заселённые сельские районы, в каждом из которых численность сельского населения превышает 75 тыс. чел., а в Симферопольском районе она возросла за исследуемый период со 154 до 169 тыс. чел. (ни один другой муниципальный район не имеет подобной повышательной тенденции). Симферопольский район благодаря своему географическому положению, приближённости к центральному городскому округу региона, основным

транспортным магистралям, объектам социальной инфраструктуры, всегда был наиболее привлекателен для мигрантов. А с учётом «обрастания» города новыми микрорайонами с интенсивным жилищным строительством (Жигулина Роща и т.д.), эта тенденция сохранится и в будущем.

Наиболее географически удалённые районы РК - Красноперекопский, Черноморский, Раздольненский, Нижнегорский, Первомайский, Советский – традиционно имеют низкие абсолютные показатели миграций сельского населения. Промежуточное положение занимают Ленинский, Джанкойский, Белогорский и Кировский районы.

Следует отметить тот факт, что в 10 из 14 муниципальных районов РК численность населения либо уменьшилась, либо практически не изменилась (таблица 2), как правило, за счёт превышения естественной убыли над миграционным приростом.

Таблица 2  
Динамика численности населения муниципальных районов Республики Крым, 2015-2023 гг., чел.

Районы	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Бахчисарайский	90722	90527	90029	89184	88371	88837	87739	94493	94126
Белогорский	60499	60519	60595	60588	60532	60659	60361	64892	64588
Джанкойский	68213	67856	66873	65978	65256	64808	64107	67508	66959
Кировский	51109	51244	51084	51288	51490	51631	51423	51788	51541
Красногвардейский	83931	84533	84727	84587	84150	83805	83287	83075	82927
Красноперекопский	24705	24625	24369	24053	23844	23635	23402	26611	26361
Ленинский	60792	60483	59679	58985	58441	57968	57194	59738	58655
Нижнегорский	45071	45025	44901	44336	43959	43964	43827	43095	42873
Первомайский	32761	32643	32262	31851	31343	30953	30640	31603	31545
Раздольненский	30741	30766	30609	30429	30165	29959	29888	29091	28882
Сакский	76546	76414	76075	76326	76426	77012	76977	77267	76979
Симферопольский	154313	156035	158317	160772	161997	163270	165337	168552	169120
Советский	32000	31997	31693	31545	31412	31284	30987	30848	30629
Черноморский	30558	30550	30302	30427	30457	30527	30715	30291	30341

Составлено авторами по [13]

При этом миграционный поток региона динамичен, не является стабильным и имеет существенные региональные различия (рис. 2, 3).

Одним из факторов распределения миграционного потока в Крыму является неравномерность социально-экономического развития региона, уровень которого изменяется в направлении с севера на юго-запад и юго-восток полуострова. Абсолютным лидером высокого миграционного прироста сельских территорий за весь исследуемый период является Симферопольский муниципальный район. Максимумы миграционного прироста были зафиксированы в 2015 г. (3262 чел.) и в 2021 г. (3286 чел.) при отсутствии периодов убыли населения. Это столичный регион, который всегда был привлекателен для сельских мигрантов развитой социальной инфраструктурой, возможностями трудоустройства, обучения, досуга и т.д.

Отток населения (особенно в 2015-2018 гг.) характерен для сельских территорий Джанкойского (максимальный показатель убыли населения достигнут в 2016 г. – 714 чел.), Бахчисарайского (соответственно в 2017 г. – 705 чел), Первомайского (в 2018 г. – 393 чел.), Ленинского ( в 2016 г. – 460 чел.),

Нижнегорского (в 2017 г. – 316 чел.) муниципальных районов. Причём в Джанкойском, Краснопереконском, Ленинском, Советском муниципальных районах миграционную убыль сельского населения уже можно считать установившейся тенденцией.



**Рис. 4.** Динамика коэффициента миграционного прироста населения муниципальных районов Республики Крым, 2015 - 2023 гг., %  
*Составлено авторами по [13]*

Такая динамика миграций может быть связана с интенсивными внутри региональными перемещениями сельского населения в направлении село-город, обусловленными изменением геополитической ситуации на Украине и в Крыму, а также последовавшей за этим серией блокад Крыма со стороны Украины – водной, энергетической, продовольственной, транспортной. Следует отметить и открывшиеся возможности для крымской молодёжи получить образование в крупнейших вузах страны, найти высокооплачиваемую работу в столичных центрах России.

Период миграционной убыли сменяется периодом прироста, начиная с 2019 года и достигая пика в 2021г. (для муниципальных районов РК в целом) (рис. 4), особенно в Симферопольском, Сакском, Черноморском муниципальных районах, что несомненно связано с ограничениями, введёнными в связи с пандемией COVID -19.

Наличие пиковой точки в миграционных процессах в период пандемии подтверждает и динамика коэффициента миграционного оборота населения муниципальных районов РК (рис.5).



**Рис. 5.** Динамика коэффициента миграционного оборота населения муниципальных районов Республики Крым, 2015 - 2023 гг., %  
*Составлено авторами по [13]*

Анализ динамики относительных показателей миграции в сельской местности даёт основание утверждать, что население практически всех муниципальных районов РК активно участвует во внутрирегиональных миграционных процессах, но с разной степенью интенсивности.

Динамика показателя эффективности миграции населения муниципальных районов Республики Крым, 2015 - 2023 гг. (рис. 6) показывает, что в 2023 году он фактически вернулся к уровню 2015 года, достигнув максимальных показателей в период с 2020 по 2021 гг. В исследуемый период значение показателя изменялось в пределах от -14% в 2016 до 7% в 2020 и 2021 гг. В 2023 году среднее значение показателя составило по исследуемым районам составило 2%.

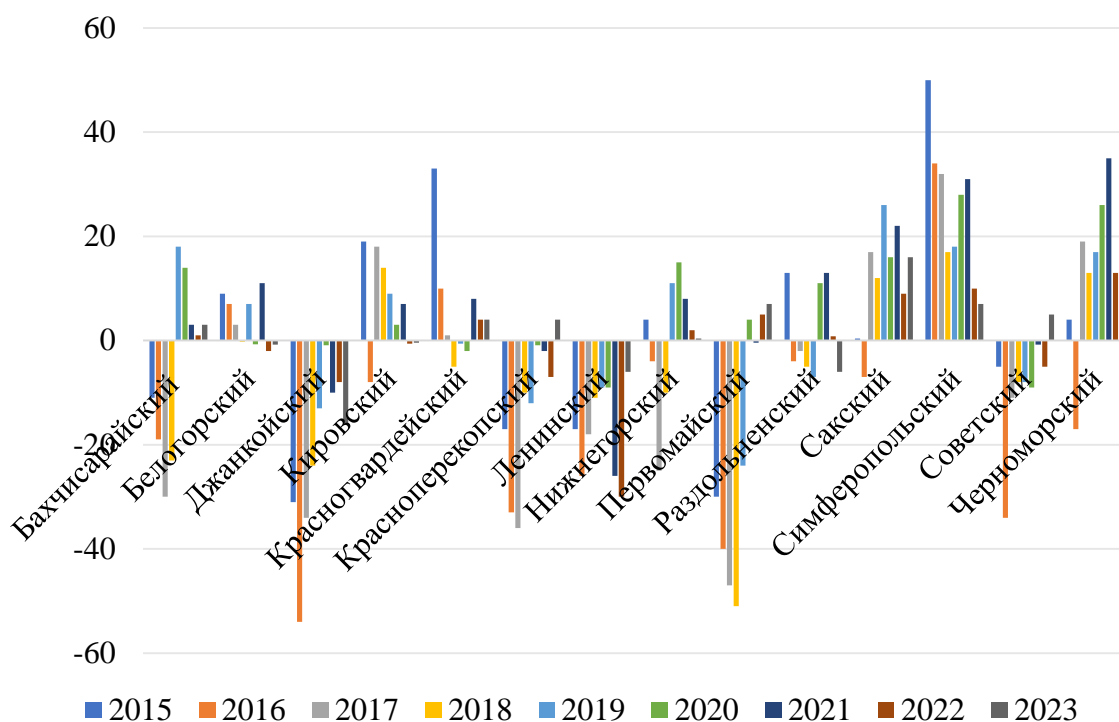


**Рис. 6.** Динамика показателя эффективности миграции населения муниципальных районов Республики Крым, 2015 - 2023 гг., %  
*Составлено авторами по [13]*

Очень значительны различия в показателе эффективности миграций как в территориальном, так и во временном аспекте (рис.7). Только в Симферопольском, Сакском и Черноморском районах показатель практически за весь период был положителен. В остальных муниципальных районах удельный вес миграционного прироста (оттока) в миграционном обороте населения либо отрицателен, либо достигает очень малых величин.

Таким образом, к 2023 году в сельских территориях РК лидирующие позиции по показателям миграций занял Симферопольский район. Привлекательными для мигрантов являются Сакский и Черноморский районы, имеющие рекреационный потенциал благодаря протяжённому Черноморскому побережью. Минимальные показатели эффективности миграции зафиксированы в Джанкойском (-16), Ленинском (- 6) и Раздольненском (- 6) районах. Таким образом, среди сельских регионов Республики Крым наиболее привлекательными для мигрантов являются те, что тяготеют к столичному региону.





**Рис. 7.** Динамика показателя эффективности миграции населения по муниципальным районам Республики Крым, 2015 - 2023 гг., %  
Составлено авторами по [13]

### Выводы

Анализ миграционной активности в сельском Крыму показывает, что к числу факторов, определяющих масштабы и направления миграционных потоков в сельской местности РК относятся: природно-географические, наличие ресурсов для ведения хозяйственной деятельности, транспортная доступность, уровень развития и качество социальной инфраструктуры в сельской местности, низкий уровень заработных плат, ограниченность рынка труда, отсутствие подходящей работы, малое количество привлекательных рабочих мест с высокой оплатой труда; относительно низкий уровень жизни, сезонность работы, ограниченность перспективных сфер деятельности для молодёжи ввиду специфики местного рынка труда; периферийность.

Наиболее высокой миграционной привлекательностью отличается территория столичного региона – главного фокуса социально-экономического развития полуострова.

*Работа выполнена в рамках инициативной научной темы кафедры социально-экономической географии Таврической академии Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского «Географическое изучение сельских территорий Крыма» (этап 2024 г. – «Оценка рисков социокультурного развития сельских территорий Крыма»).*

**Литература**

1. Ожегова Л. А., Сазнова Г. В., Сикач К. Ю. Миграционные процессы в Республике Крым: пространственно-временная специфика и современное состояние // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2022. Т. 8. № 3. С. 217-235.
2. Ожегова Л. А., Сазнова Г. В. Глава 3.5. Миграционные процессы в регионах Азово-Черноморского бассейна западного побережья России // В монографии: Миграционные процессы в формировании трудового потенциала приграничных регионов России: 2011-2021/ Клемешев А.П., Войников В.В., Соколова Ф.Х. и др. - Калининград, Издательство: Балтийский федеральный университет им. И. Канта, 2021, С. 178-197
3. Гуменюк И. С., Гуменюк Л. Г. Транспортная связность как фактор преодоления периферийности: пример сельских поселений Калининградской области// Балтийский регион. 2021. Т. 13, № 4. С. 147-160.
4. Волошенко К. Ю. Специфика и перспективы социального развития сельских территорий в Калининградской области // Регион сотрудничества. 2004. № 10. С. 15-34.
5. Гусаков Т. Ю. Сельское расселение и миграции населения на Крымском полуострове// Геополитика и экогеодинамика регионов. Том 7 (17). Вып. 3. 2021 г. С. 15–25.
6. Багрова Л. А., Боков В. А., Багров Н. В. География Крыма. К., Лыбедь, 2001.
7. Суцев С. Я. Демографический потенциал и национальная структура населения Крыма: конец XX – середина XXI века// Региональная экономика. Юг России. 2018. № 4, С.139-149.
8. Населення Автономної Республіки Крим. Демографічний щорічник за 2002-2013.р. Симферополь: Крымстат, 2013.
9. Население Республики Крым. Демографический ежегодник за 2013-2023 г. Симферополь: Крымстат, 2023.
10. Статистические сборники за 2002-2014 г – Севастополь: Севстат, 2014.
11. Статистический ежегодник Республики Крым. 2023: Стат. сб. /Крымстат. Симферополь, 2024.
12. Статистический ежегодник Республики Крым. 2015: Стат. сб. / Крымстат. Симферополь, 2016.
13. Федеральная служба государственной статистики. База данных муниципальных образований, 2025 – 2023 гг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst35/DBInet.cgi#1>

L. A. Ozhegova<sup>1</sup>  
G. V. Sazonova<sup>2</sup>

---

***Migration processes in rural areas of the Republic of Crimea***

---

<sup>1</sup> V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol  
e-mail: [luda-orejova@yandex.ru](mailto:luda-orejova@yandex.ru)<sup>1</sup>, [galisaz@mal.ru](mailto:galisaz@mal.ru)<sup>2</sup>

**Abstract.** *The article provides a brief description of the features of migration processes of the population in rural areas of the Republic of Crimea at different historical stages of its development, analyzes the development of modern migration*

*processes of the Republic of Crimea. Quantitative characteristics of rural migrations for the period from 2015 to 2023 and their geography are characterized.*

**Keywords:** *rural migration, factors of formation of migration processes, population migration indicators, Republic of Crimea.*

### **References**

1. Ozhegova L. A., Sazonova G. V., Sikach K. Yu. Migracionnye processy v Respublike Krym: prostranstvenno-vremennaya specifika i sovremennoe sostoyanie// Geopolitika i ekogeodinamika regionov. 2022. T. 8. № 3. S. 217-235. (in Russian)
2. Ozhegova L. A., Sazonova G. V. Glava 3.5. Migracionnye processy v regionah Azovo-Chernomorskogo bassejna zapadnogo porubezh'ya Rossii// V monografii: Migracionnye processy v formirovanii trudovogo potenciala prigranichnyh regionov Rossii: 2011-2021/ Klemeshev A. P., Vojnikov V. V., Sokolova F. H. i dr. - Kaliningrad, Izdatel'stvo: Baltijskij federal'nyj universitet im. I. Kanta, 2021, S. 178-197. (in Russian)
3. Gumenyuk I. S., Gumenyuk L. G. Transportnaya svyaznost' kak faktor preodoleniya periferijnosti: primer sel'skih poselenij Kaliningradskoj oblasti// Baltijskij region. 2021. T. 13, № 4. S. 147-160. (in Russian)
4. Voloshenko K. Yu. Specifika i perspektivy social'nogo razvitiya sel'skih territorij v Kaliningradskoj oblasti // Region sotrudnichestva. 2004. № 10. S. 15-34. (in Russian)
5. Gusakov T. Yu. Sel'skoe rasselenie i migracii naseleniya na Krymskom poluostrove// Geopolitika i ekogeodinamika regionov. Tom 7 (17). Vyp. 3. 2021 g. S. 15–25. (in Russian)
6. Bagrova L. A., Bokov V. A., Bagrov N. V. Geografiya Kryma. K., Lybed', 2001. (in Russian)
7. Sushchev S.Ya. Demograficheskij potencial i nacional'naya struktura naseleniya Kryma: konec HH – seredina XXI veka// Regional'naya ekonomika. Yug Rossii. 2018. № 4, S.139-149. (in Russian)
8. Naselennya Avtonomnoï Respubliki Krim. Demografichnij shchorichnik za 2002-2013.r. Simferopol': Krymstat, 2013. (in Russian)
9. Naselenie Respubliki Krym. Demograficheskij ezhegodnik za 2013-2023 g. - Simferopol': Krymstat, 2023. (in Russian)
10. Statisticheskie sborniki za 2002-2014 g. Sevastopol': Sevstat, 2014. (in Russian)
11. Statisticheskij ezhegodnik Respubliki Krym. 2023: Stat. sb. / Krymstat. Simferopol', 2024. (in Russian)
12. Statisticheskij ezhegodnik Respubliki Krym. 2015: Stat. sb. / Krymstat. Simferopol', 2016. (in Russian)
13. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Baza dannyh municipal'nyh obrazovanij, 2025 – 2023 gg. URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst35/DBInet.cgi#1>. (in Russian)

*Поступила в редакцию 30.09.2024 г.*

УДК 911.3  
К. Ю. Сикач

## ***Демографические процессы в сельской местности Республики Крым***

ФГБОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь  
e-mail: sikach89@gmail.com

**Аннотация.** В статье рассматриваются основные пространственно-временные особенности демографических процессов среди сельского населения некрестьянских территорий Республики Крым: динамика численности населения, рождаемость, смертность, половозрастной состав, продолжительность жизни, брачность и состав семьи. Территориальная неоднородность и отличия сельской и городской местности Республики Крым в зависимости от показателей воспроизводства – один из основных вопросов данного исследования.

**Ключевые слова:** демографические процессы, сельские поселения, сельская местность, Республика Крым

### **Введение**

Проблема депопуляции и негативной динамики иных демографических процессов российских сельских территорий обозначилась еще в советское время. Но она была пространственно-неоднородной. Какие-то территории были аграрно-перенаселены (например, национальные республики), а какие-то – начали резко терять сельское население. Одной из причин депопуляции выступал глобальный процесс урбанизации [3].

Падение участия сельских жителей в сельскохозяйственном производстве и развитием городской сферы услуг приводят к формированию прочных сельскогородских связей. Село медленно перетекает в город, городской образ жизни смешивается с сельским. Это сказывается как на всех процессах формирующих образ сельской территории.

Исследование какой-либо составляющей развития сельских территорий предполагает понятийной чёткости в определении сельской местности, немаловажно это и при исследовании социо-демографических особенностей. В данной работе под сельской территорией понимается особый тип местности, в пределах которого выделяются поселения и межселенные территории земледельческой или иной аграрной эксплуатации, заселённые людьми, имеющими сложившиеся навыки, традиции и ценности сельского образа жизни [10].

Сельские территории Республики Крым во многом повторяют затронувшие Россию социально-демографические процессы, но, также, определяются и отличия. В статье планируется выявить основные особенности их течения, и степень выраженности пространственно-временных отличий от городских округов и Республики Крым в целом.

## **Материалы и методы**

Сельские территории являются важным объектом исследования в географии населения и демографии. Современные исследователи сельской местности Крыма (Швец А. Б., Вольхин Д. А., Баранов А. В., Гусаков Т. Ю., Яковенко И. М. и другие) отмечают среди основных особенностей демографических процессов в сельской местности Республики Крым сокращение сети сельских населенных пунктов, депопуляцию сёл и старение сельского населения. Кроме перечисленных выше общероссийских тенденций развития сельских территорий в Крыму, упомянутые исследователи отмечают меньшую степень затронутости сельского населения полуострова процессом урбанизации, что связано с бедностью сельских жителей и активным возвращением депортированных народов в украинский период административной принадлежности Крыма [1].

В статье предпринята попытка продолжить традиционные демографические исследования для сельского населения нерекреационных территорий.

В исследовании использовались комплексный и социально-демографический подходы.

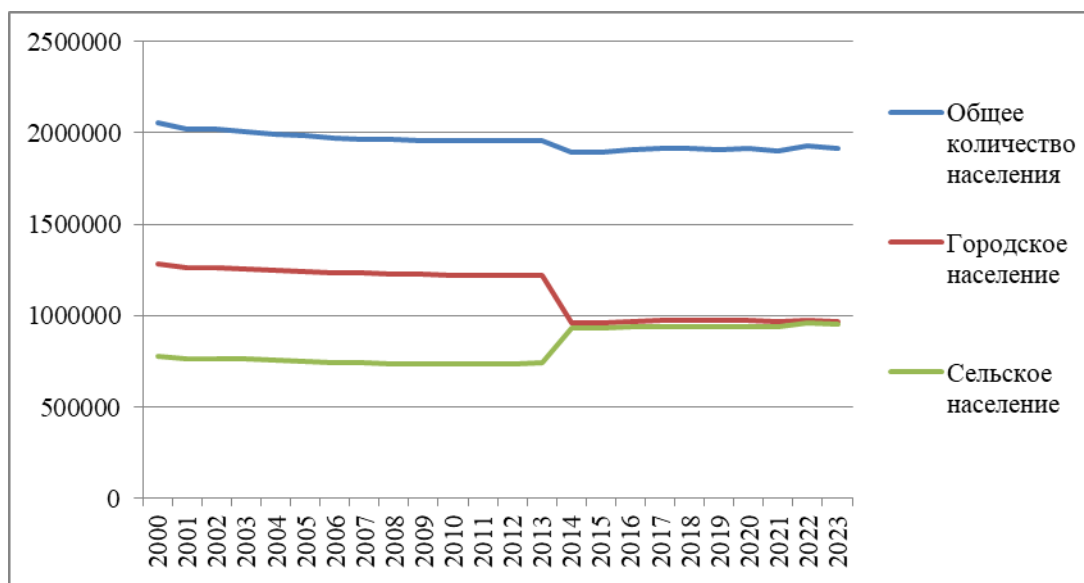
Основными методами в работе стали аналитический, сравнительно-географические, статистический и картографический.

В статье использовались статистические данные переписей населения, баз муниципальных данных Федеральной службы государственной статистики [11].

## **Результаты и обсуждения**

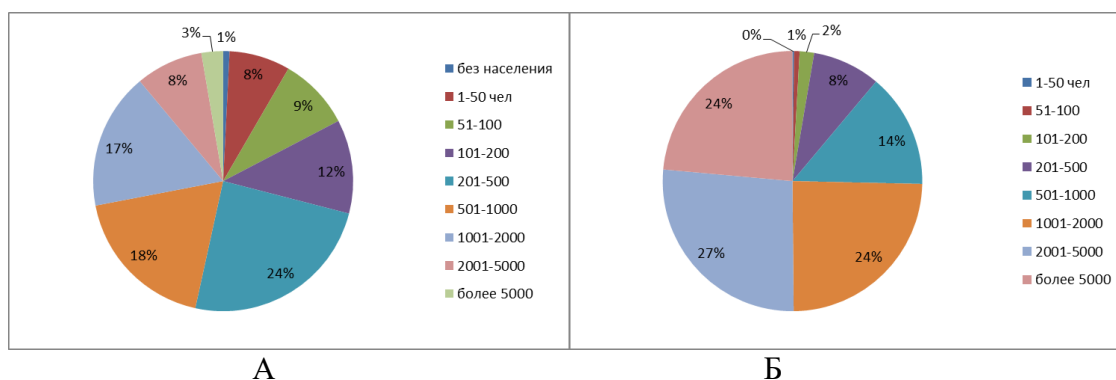
Сегодня для системы сельского расселения Республики Крым характерны депопуляция периферийных мелких населенных пунктов преимущественно в степной зоне, прирост населения пригородов, развитие агломераций [3]. Данные процессы во многом отражены в основных демографических показателях.

Согласно Всероссийской переписи 2020 года число сельских населенных пунктов (СНП) составило 1003, в них проживает 952847 человек, что составляет 49,7% от общей численности населения. При этом в среднем по России данный показатель составляет 25,2 %, а в Южном федеральном округе 36,8%. Следовательно, сельское население Крыма до сих пор сохраняет значительный человеческий ресурс для развития полуострова [7]. С 2014 года общее количество населения Республики Крым является достаточно стабильным, также как и соотношение сельского и городского населения. Изменения численности населения на сельских территориях в большей степени связано с межпоселковой миграцией (Рис.1).



**Рис. 1.** Соотношение городского и сельского населения в Республике Крым  
Составлено автором по данным [11]

В Крыму СНП проходя отметку в 50 человек, гораздо менее подвержены процессам сокращения населения [9]. По мнению Т. Г. Нефёдовой в России СНП с населением уже свыше 1000 человек обладают относительной демографической устойчивостью [4]. Но количество демографически неустойчивых СНП неуклонно растет, даже в сравнении с переписью 2014 года количество сел с численностью до 50 человек выросло с 72 СНП до 76. Большая часть сельского населения проживает в условно устойчивых сельских населенных пунктах численностью от 1000 человек (Рис.1.)



**Рис. 2.** Распределение сельских населенных пунктов по людности населения  
А – количество сельских населенных пунктов разной людности;  
Б – количество населения сосредоточенное в сельских населенных пунктах различной людности.  
Составлено автором по данным [11]

Наиболее многочисленно сельское население в Симферопольском и Красногвардейском районах, что обусловлено близостью к столичному центру и ярко выраженной аграрной функцией. Также в системе расселения данных районов широко представлены сельские поселения с численностью более 1000 человек. Эти факторы сказываются и на плотности сельского населения в

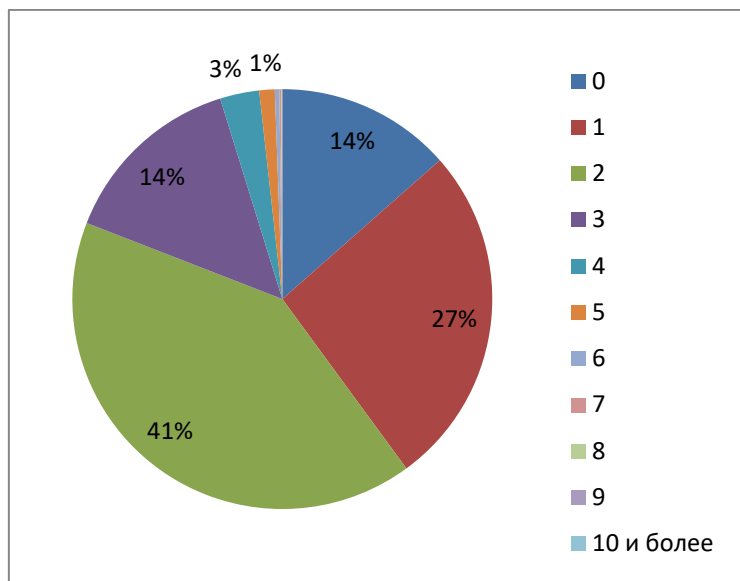
Симферопольском районе она составляет 96 чел./км кв, но в Красногвардейском уже значительно меньше - 46 чел. / км кв. Минимальная плотность населения характерна для территории Керченского полуострова - 16,7 чел./км кв, и в целом снижается от центра республики к периферии.

В 2023 году в Республике Крым родилось 15791 ребенок из них 6032 (38 %) приходилось на сельское население. Для исследуемых сельских рекреационных территорий общий коэффициент рождаемости, таким образом, составляет 8,48 ‰, данный показатель незначительно превышает среднекрымский – 8,3 ‰. Как для сельской местности так и для городов Крыма в последние 10 лет характерно снижение рождаемости, но причины данного явления не слишком отличаются в зависимости от типа расселения: сказывается «демографическая яма» 90-х годов и некоторая социально-экономическая «турбулентность». Следует отметить, что сельская местность Крыма, утратив в 90-е гг. свой высокий потенциал деторождения, до сих пор его не восстановила, только в некоторых районах уровень рождаемости существенно превосходит среднекрымский, в 2023 году самый высокий ОКР фиксировался в Советском районе (10 ‰). Традиционно, достаточно высокие показатели рождаемости в Бахчисарайском (2023 г.- 9,6 ‰), Белогорском (2023 г.- 9,6 ‰), Кировском районах (2023 г.- 9,6 ‰). Явление во многом связано с этнической структурой сельского населения в этих районах. Самый низкий уровень рождаемости характерен для Ленинского района (2023 г.- 6,8 ‰), что вызвано более низким уровнем социально-экономического развития; снижением в поло-возрастной структуре населения фертильных возрастов, особенностями системы расселения. В остальных районах данный показатель приближен к среднекрымскому.

Показатели рождаемости в целом на полуострове и в сельской местности Республики Крым стали рекордно низкими за последние 20 лет.

В анализе процессов рождаемости также стоит отметить, что согласно результатам переписи населения 2020 года среди женщин от 15 лет в сельской местности преобладают женщины с 2 детьми (41 %), в то же время в городах Крыма большинство женщин имеют 1 ребенка (40%), наличие в городе 2 детей указали 37 % участниц переписи. В данном показателе учитывались женщины и более старших возрастов, у которых рождаемость среди сельского населения ещё преобладала над городским. Поэтому полной «синхронизации» с городом ещё не происходит, хотя в младших фертильных возрастах (до 30 лет), существенные различия уже не отмечаются (Рис. 3.)

В 2023 году Республика Крым вернулась к «док.овидному уровню смертности» – 13,8 ‰ (общий коэффициент смертности – ОКС), кроме того – это минимальное значение данного показателя с 2014 года. В сельских рекреационных районах уровень смертности был ниже среднего – 12,8 ‰, что сказывается и на общей продолжительности жизни населения. Таким образом, активная депопуляция населения в сельской местности, характерная для 90-х гг. и начала 2000-х уже не является массовой, а локализуется только в некоторых категориях сельских населенных пунктов (преимущественно малые сельские поселения).



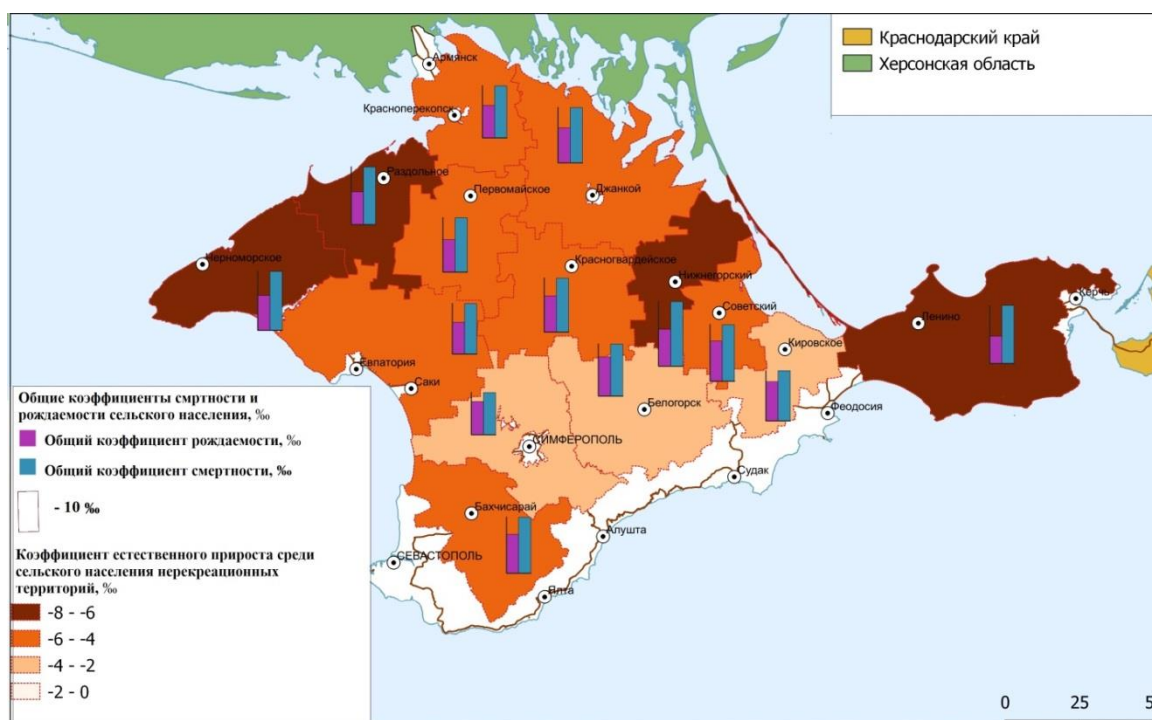
**Рис. 3.** Соотношение женщин в возрасте от 15 лет по числу рожденных детей среди сельского населения Республики Крым.  
*Составлено автором по данным [11]*

За последние 5 лет несущественно изменились территориальные особенности смертности в Республике Крым: увеличение общего коэффициента смертности в направлении с юга на север. В 2023 году высокие показатели коэффициента смертности были зафиксированы в Нижнегорском (16 ‰), Черноморском (14,5 ‰), Ленинском (14 ‰), Раздольненском (14,2 ‰). Минимальный уровень смертности был характерен для Симферопольского района (10,4 ‰). Примечательно, что даже эти показатели мало отличаются от среднего уровня смертности в Республике Крым, в то время как во многих городах полуострова сегодня наблюдается гораздо более существенное повышение ОКС: г. Саки – 20,7 ‰, Армянск – 20,9 ‰.

Соотношение показателей рождаемости и смертности в Республике Крым формирует следующие показатели естественного прироста населения. Согласно переписи 1989 года коэффициент естественного прироста сельского населения Крыма составлял 3,2 ‰; а в 2001 г. он достиг – 5,6 ‰; в 2010 г. – 1,1 ‰; в 2014 г. – -0,1 ‰; в 2018 г. – -2,5 ‰, в 2023 г. – -5,5 ‰. Эти показатели соответствуют ситуации в целом для Российской Федерации, где депопуляция сельского населения составляла в 2001 г. – -7,3 ‰; в 2010 г. – -2,1 ‰; в 2014 г. – -0,1 ‰; в 2018 г. – -2,9 ‰, в 2023 г. – -3,7 ‰. При том, что в 1990 году коэффициент естественного прироста в Российской Федерации составлял 2,3 ‰ [9]. Таким образом, вхождение Крыма в состав Российской Федерации в 2014 г. не изменило общий тренд депопуляции сельского населения.

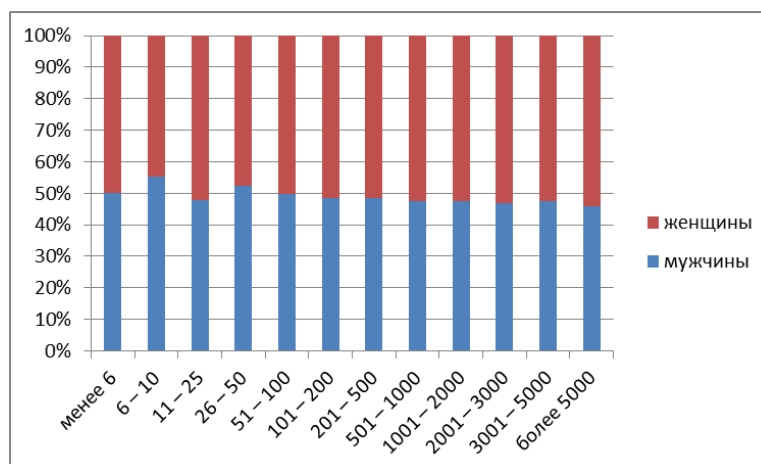
Ни в одном из рассматриваемых районов Республики Крым в 2023 году не наблюдался положительный естественный прирост, его уровень в целом коррелирует с уровнем смертности (Рис. 4). На фоне очень низкой рождаемости максимально низкий естественный прирост наблюдается в Ленинском районе (7,6 ‰). В Симферопольском, Белогорском и Кировском районах скорость уменьшения количества населения за счет естественного движения минимальна в Республике Крым (от 2 до 4 ‰).





**Рис. 4.** Показатели воспроизводства сельского населения некреационных территорий Республики Крым, 2023 г.  
*Составлено автором по данным [11]*

Показатели воспроизводства населения Республики Крым во многом обусловлены современной половозрастной структурой населения. В Республике Крым в половой структуре преобладают женщины – 53,65%, в структуре сельского населения данный показатель снижается – 52,8% женщин, в городах напротив возрастает - 54,5 %. Особенностью половой структуры населения в зависимости от размеров СНП является то, что в малых СНП численностью до 50 человек преобладает мужское население. В сельских населенных пунктах с большей численностью преобладают женщины, как и в целом в Республике Крым (Рис.5.).



**Рис. 5.** Половая структура сельских СНП в зависимости от людности [7]

Сегодня средний возраст сельского жителя составляет 42 года, в то время как среднестатистического крымчанина 40,5 лет в 2023 году, то есть старение сельского население немного более выражено.

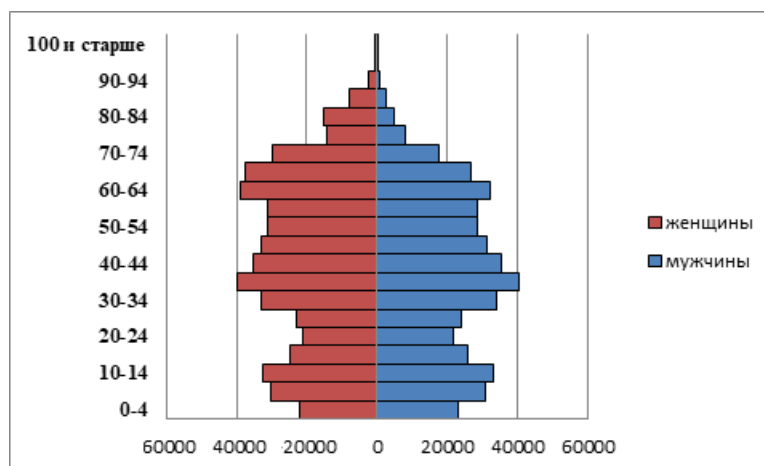
Половозрастная структура сельского населения имеет следующие особенности:

- в возрастной структуре наиболее многочисленно представлено население в возрасте от 35 до 45 лет;

- в сельской местности до сих пор достаточно высокий процент населения так называемого послевоенного поколения «беби бума», люди в возрасте 60-70 лет в сельской местности составляют больший процент населения чем в городской;

- положительной особенностью возрастной структуры является высокое количество детей в возрасте 10-14 лет, которые в скором времени выйдут на рынок труда и смогут заместить переходящее в пенсионный возраст поколение, они составляют 6,9%;

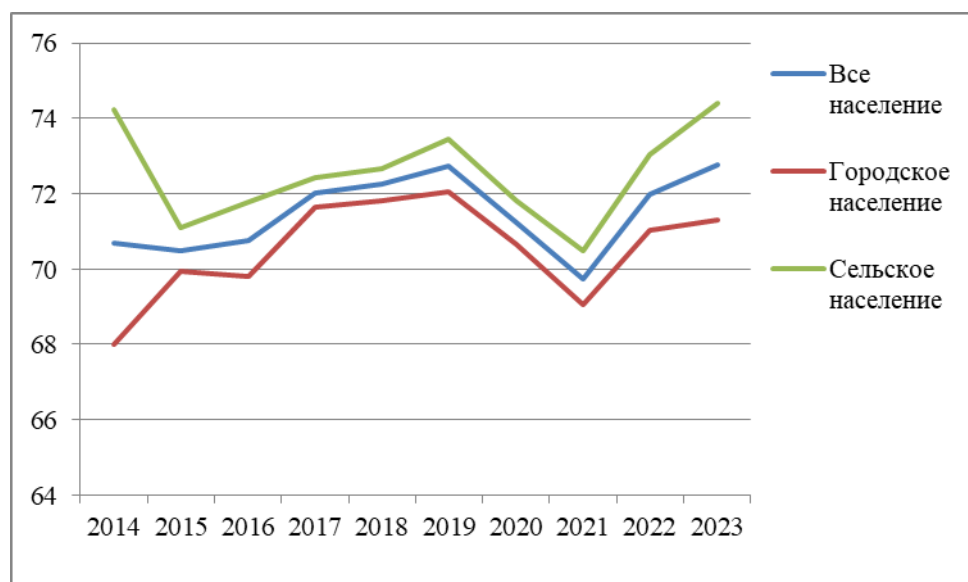
- в половой структуре женщин в сельской местности становится больше только после 45 лет, это достаточно необычное для демографических процессов происходящих в России явление, так как обычно преобладание женщин начинается гораздо в более ранних возрастах. Так в городах Республики Крым данный переход наблюдается уже с 30 лет (Рис. 6.).



**Рис. 6.** Половозрастная структура сельского населения Республики Крым, 2023 г.  
*Составлено автором по данным [11]*

Продолжительность жизни в сельских населенных пунктах весь период наблюдений превышает среднюю продолжительность жизни в городах и в среднем в Республике. Данная тенденция является уникальной, так как лишь в некоторых субъектах РФ наблюдается подобное явление. То есть, традиционное объяснение более высокой продолжительности жизни в городах за счет более высокого уровня жизни, качества и доступности медицинских услуг, в Республике Крым не «работает». Очевидна многофакторность данного явления, и в первую очередь, сниженная в сельской местности Крыма смертность от самой распространенной причины: сердечно-сосудистых заболеваний. Также, возможно, сказывается экологический фактор. В 2023 году средняя ожидаемая

продолжительность жизни в Республике Крым составила 72,76 года, среди городского населения – 71,3, сельского населения – 74,42. Таким образом, в 2023 году, независимо от размеров населенных пунктов, на ожидаемой продолжительности жизни уже не сказывались следствия коронавирусной инфекции вызвавшей резкий спад продолжительности жизни в 2021 году, и были достигнуты допандемийные показатели (Рис. 7.).

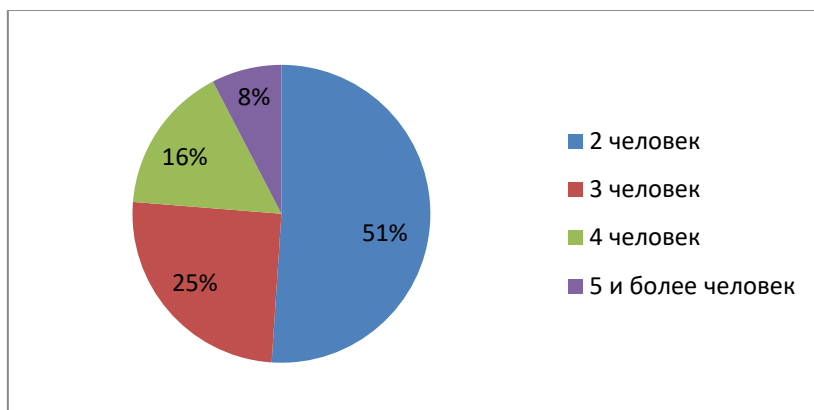


**Рис. 7.** Средняя продолжительность жизни городского и сельского населения в Республике Крым, 2014-2023 гг.  
*Составлено автором по данным [11]*

Брачная активность населения формируется во многом под воздействием изменяющейся половозрастной структуры, но из-за административно-правовых особенностей не формируется полнота «картины» происходящего. Так, в 2022 году в Республике Крым было заключено 13632 семейных союза, из них, 34,6 % браков приходилось на исследуемые территории. Однако, данный показатель искажается, так как некоторые пары при заключении браков предпочитают регистрировать их в городских отделениях ЗАГСов, что влияет на резкое повышение уровня брачности в крупных городах полуострова. Это сказывается и на уровне брачности среди сельского населения – он существенно ниже чем в городах. А вот показатель разводимости является более репрезентативным, так как разводы чаще регистрируются по месту жительства. В пределах сельских рекреационных территорий сохраняются более низкие показатели разводимости: в 2022 году он составил 3,9 ‰ (Республика Крым – 4,3 ‰).

Состав домохозяйств сельских территорий также приобретает некоторые особенности. Согласно итогам переписи 2020 года в сельских населенных пунктах зарегистрировано 254435 семейных ячейки, в которых проживает 720081 человек. Сегодня явление одиночества характерно в большей степени для городов. И хотя большинство семей в селах состоят из двух человек (51%), все же количество более многочисленных семей выше, чем в городах (Рис. 8). Так в

городах 58 % семей насчитывают в своем составе 2 человека, а семей с составом 5 человек и более всего лишь 3 %. Подобные данные указывают на некоторое сохранение в сельской местности традиционного уклада, для которого характерно совместное проживание нескольких поколений.



**Рис. 8.** Состав семейных ячеек в сельской местности, 2020 г.  
*Составлено автором по данным [11]*

### Выводы

Сельские население не рекреационных территорий Республики Крым характеризуется достаточно высокой однородностью демографических процессов. Неоднородность показателей в большей степени сопряжены с разным уровнем экономического развития и особенностями системы расселения.

Следует отметить однородность многих демографических показателей между сёлами и городами Крыма: динамика численности населения, рождаемость, смертность, естественный прирост. Следовательно, демографические процессы сельской местности постепенно все более синхронизируются с урбанизированными территориями.

Примечательно некоторое сокращение депопуляции в селах и рост средней ожидаемой продолжительности жизни, что требует дальнейшего наблюдения.

*Работа выполнена в рамках инициативной научной темы кафедры социально-экономической географии Таврической академии Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского «Географическое изучение сельских территорий Крыма» (этап 2024 г. – «Оценка рисков социокультурного развития сельских территорий Крыма»).*

### Литература

1. Вольхин Д. А., Швец А. Б., Кузьменко Н. И. Сельские территории Горного Крыма: социально-демографические характеристики // Геополитика и экогеодинамика регионов. Том 9 (19). Вып. 3. 2023 г. С. 80–94.
2. Гусаков Т. Ю. Социальные группы сельских жителей Крыма: специфика хозяйственной деятельности и миграционная активность // Сборник: Социально-экономическая география: теория, методология и практика преподавания. Материалы Всероссийской научно- практической конференции

- с международным участием. Под общей редакцией Д.В. Зайца. 2020. С. 191-197.
3. Гусаков Т. Ю. Сельское расселение и миграции населения на Крымском полуострове // Геополитика и экогеодинамика регионов. Том 7 (17). Вып. 3. 2021 г. С. 15–25.
  4. Нефедова Т. Г. Факторы и тенденции изменения сельского расселения в России // Социально-экономическая география. Вестник Ассоциации российских географов-обществоведов. 2018. № 7. С.1-12.
  5. Нижникова А. К. Демографические процессы сельских территорий российского приграничья: тенденции, проблемы и перспективы // Геополитика и экогеодинамика регионов Том 9 (19). Вып. 3. 2023 г. С. 15–25.
  6. Ожегова Л. А., Сазонова Г. В., Сикач К. Ю., Зуева И. Б. Динамика и территориальные особенности социально-демографических процессов в российском Крыму // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геоэкология. Том 6(72). № 3. 2020 г. С. 145-151.
  7. Ожегова Л. А., Сикач К. Ю., Сазонова Г. В. К вопросу о половозрастной структуре сельских мигрантов в Республике Крым // Материалы Международной научной конференции (XV научная Ассамблея АРГО). Краснодар, 2024. С. 361-366.
  8. Омахель М. А. Статистические исследования воспроизводства сельского населения России. Автореф. Дис.ци. 08.00.12. М. 2008. 20 с.
  9. Швец А. Б., Вольхин Д. А. Исчезающие сёла Крымского полуострова как фрагмент в изучении «Иного Крыма» // Геополитика и экогеодинамика регионов. Том 6(16). Выпуск 3. 2020 г. С. 71-82.
  10. Швец А. Б., Киселева Н. В., Воронин И. Н., Вольхин Д. А., Яковлев А. Н. Сельские территории Крыма: границы и содержание образа // Геополитика и экогеодинамика регионов. Том 7 (17). Вып. 3. 2021 г. С. 128–153.
  11. Федеральная служба государственной статистики. База данных муниципальных образований, 2025 – 2023 гг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst35/DBInet.cgi#1>

**K. Yu. Sikach**

---

***Demographic processes in rural areas of the Republic of Crimea***

---

V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol  
e-mail: [sikach89@gmail.com](mailto:sikach89@gmail.com)

---

**Abstract.** *The article examines the main spatial and temporal features of demographic processes among the rural population of the non-recreational territories of the Republic of Crimea: population dynamics, fertility, mortality, sex and age composition, life expectancy, marital status and family composition. Territorial heterogeneity and differences between rural and urban areas of the Republic of Crimea, depending on reproduction indicators, is one of the main issues of this study.*

**Key words:** *demographic processes, rural settlements, rural area, Republic of Crimea.*

*References*

1. Vol'hin D. A., SHvec A. B., Kuz'menko N. I. Sel'skie territorii Gornogo Kryma: social'no-demograficheskie harakteristiki // Geopolitika i ekogeodinamika regionov. Tom 9 (19). Vyp. 3. 2023 g. S. 80–94. (in Russian)
2. Gusakov T. YU. Social'nye gruppy sel'skih zhitelej Kryma: specifika hozyajstvennoj deyatel'nosti i migracionnaya aktivnost' // Sbornik: Social'no-ekonomicheskaya geografiya: teoriya, metodologiya i praktika prepodavaniya. Materialy Vserossijskoj nauchno- prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Pod obshchej redakciej D.V. Zajca. 2020. S. 191-197. (in Russian)
3. Gusakov T. YU. Sel'skoe rasselenie i migracii naseleniya na Krymskom poluostrove // Geopolitika i ekogeodinamika regionov. Tom 7 (17). Vyp. 3. 2021 g. S. 15–25. (in Russian)
4. Nefedova T. G. Faktory i tendencii izmeneniya sel'skogo rasseleniya v Rossii // Social'no-ekonomicheskaya geografiya. Vestnik Associacii rossijskih geografov obshchestvovedov. 2018. № 7. S.1-12. (in Russian)
5. Nizhnikova A. K. Demograficheskie processy sel'skih territorij rossijskogo prigranich'ya: tendencii, problemy i perspektivy // Geopolitika i ekogeodinamika regionov Tom 9 (19). Vyp. 3. 2023 g. S. 15–25. (in Russian)
6. Ozhegova L. A., Sazonova G. V., Sikach K. YU., Zueva I. B. Dinamika i territorial'nye osobennosti social'no-demograficheskikh processov v rossijskom Krymu // Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geoekologiya. Tom 6(72). № 3. 2020 g. S. 145-151. (in Russian)
7. Omahel' M. A. Statisticheskie issledovaniya vosproizvodstva sel'skogo naseleniya Rossii. Avtoref. Dis..cii. 08.00.12. M. 2008. 20 s. (in Russian)
8. SHvec A. B., Vol'hin D. A. Ischezayushchie syola Krymskogo poluostrova kak fragment v izuchenii «Inogo Kryma» // Geopolitika i ekogeodinamika regionov. Tom 6(16). Vypusk 3. 2020 g. S. 71-82. (in Russian)
9. SHvec A. B., Kiseleva N. V., Voronin I. N., Vol'hin D. A., YAKovlev A. N. Sel'skie territorii Kryma: granicy i sodержanie obraza // Geopolitika i ekogeodinamika regionov. Tom 7 (17). Vyp. 3. 2021 g. S. 128–153. (in Russian)
10. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Baza dannyh municipal'nyh obrazovanij, 2025 – 2023 gg. URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst35/DBInet.cgi#1>. (in Russian)

*Поступила в редакцию 15.09.2024 г.*

УДК 331.5

А. Э. Крупко

***Особенности развития и использования  
трудового потенциала Воронежской  
области за постсоветское время и  
устойчивость экономики региона***

ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет,  
г. Воронеж  
e-mail: Glomer-a@mail.ru

**Аннотация.** в статье рассматриваются особенности развития и использования трудового потенциала Воронежской области за постсоветское время и влияние его на устойчивость экономики региона. Были показаны основные теоретические аспекты устойчивости социально-экономических систем и влияние трудового потенциала на развитие региона. В статье раскрыты факторы, тенденции и особенности развития трудового потенциала, сделаны прогнозы численности населения региона в трудоспособном возрасте до 2074 г. Анализ использования трудовых ресурсов региона показывают значительный дисбаланс между отраслями и секторами экономики. В целом, трудовой потенциал Воронежской области при оптимальном реформировании занятости способен даже при значительном снижении численности трудоспособного населения обеспечить социально-экономические потребности региона

**Ключевые слова:** Воронежская область, население, трудовые ресурсы, устойчивость, регион, прогноз, потенциал, занятость, хозяйство.

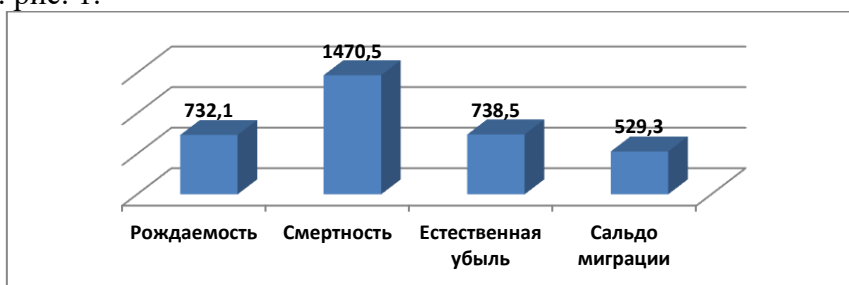
### **Введение**

Трудовой потенциал является одним из ведущих факторов развития хозяйства. Без соответствующего развития населения и трудовых ресурсов невозможно устойчивое состояние региона [2]. Численность и качество трудовых ресурсов во многом определяют инвестиционные возможности территорий [16]. В Воронежской области трудовой потенциал, где почти нет крупных используемых месторождений полезных ископаемых, можно рассматривать в качестве ведущего фактора ее экономического и социального развития. С одной стороны трудовой потенциал выступает как производительная сила. С другой стороны влияет на потребление продукции. Чем выше качество труда и квалификация работников, тем больше оплата и тем более гибким является спрос на продукцию, что повышает эффективность производственной подсистемы. Это показывает влияние подсистемы трудовых ресурсов на остальные подсистемы пространственной социально-экономической (общественной) системы. Под общественной системой мы понимаем устойчивую совокупность взаимосвязанных элементов и компонентов экологического, социального и экономического характеров на определенной территории, объединенных единством управления [3]. Системы характеризуются множеством качеств, среди которых выделяются динамичность, содержательность, структурность и многие другие. В данном исследовании мы особо отметим качество «устойчивость» системы. Оно присуще любым системам как обязательный атрибут системы. Под устойчивостью понимается с точки

зрения материи и пространства - это устойчивость движения (сохранение траектории и скорости), с точки зрения философии - устойчивостью является сохранение формы, с точки зрения экономических наук – это, например, устойчивость равновесия (спроса и предложения, производства и потребления) и т.д. [3,11,12,]. Устойчивость общественных систем обуславливается необходимым уровнем содержательности (наличие функционирующих элементов), а также сбалансированностью (оптимальные соотношения и связи между элементами и компонентами). Устойчивость подразумевает сохранение и постепенное улучшение системой своих основных характеристик в условиях изменений параметров внутренней и дестабилизирующих воздействий внешней сред.

В отечественной экономической науке устойчивость рассматривается как категория регионального социально-экономического управления и по-разному [10-13]. Среди множества определений устойчивости социально-экономических систем Т.В. Усковой выделены четыре отличных друг от друга подхода [17].

Л.И. Абалкиным, А. Лившицом, А.Л. Бобровым, Т.М. Конопляник, Д.В. Гордиенко устойчивость понимается как безопасность, стабильность, надежность, целостность и прочность системы. Здесь можно отметить, что прочные системы, например «комплекс» в меньшей степени адаптируются к различным вызовам, меньше подвержены трансформации. Поэтому (при резких изменениях во внешней и внутренней средах) такие системы иногда полностью теряют жизнеспособность. Так, переход к рыночной экономике обусловил закрытие и исчезновение многих городов и городских поселков, муниципальных поселений и районов, автономных округов. Устойчивость как относительная неизменность системы раскрывается в различных аспектах у А.Г. Шеломенцева, В.Д. Калашникова, С.М. Ильясова, Т.Г. Красновой, А.Л. Гапоненко, Н.Ф. Реймерса, М. Блауга, О. Коломийченко, В.Е. Рохчина. Надо отметить, что устойчивость как способность систем сохранять исходное (оптимальное) состояние при внутренних и внешних воздействиях достигается за счет саморегуляции и саморазвития. Для трудового потенциала Воронежской области важную роль играют оба эти фактора. Трудовой потенциал, являющийся основой экономики, является следствием многолетнего демографического и социально-экономического саморазвития регионов и муниципальных образований России [3.4,5]. Правда, надо отметить, что в постсоветское время способность его к саморазвитию сильно упала, см. рис. 1.



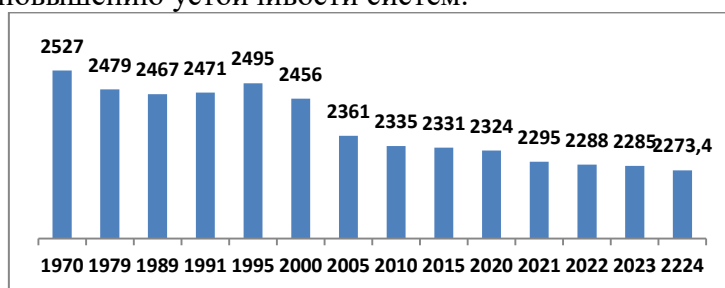
**Рис. 1.** Факторы воспроизводства населения Воронежской области за 1990-2023 гг., тыс. чел.

*Составлено автором по [18]*

Всего за 1990-2023 гг. рождаемость (732,1 тыс. детей) была в 2 раза ниже смертности – 1470,5 тыс. чел. Без миграционного притока (529,3 тыс. чел.) численность населения региона сократилась бы к 2024 г. примерно до 1750 тыс.



чел. вместо нынешних 2273,4 тыс. чел, см. рис. 2. Мигранты (в большинстве в трудоспособном возрасте) обусловили основной рост трудового потенциала региона. Собственное (коренное) население, особенно в молодом возрасте, сокращается. Это вызывает необходимость развития регулирования использования трудовых ресурсов. Баланса трудовых ресурсов можно добиться за счет оптимального размещения нужных инвестиций по отраслям и секторам хозяйства. Саморегуляция региона достигается за счет эффективного управления, планирования и прогнозирования трудовых ресурсов, что является неотъемлемой частью социально-экономического прогнозирования региона [3-9]. На примере Белгородской области и других территорий мы видим результаты эффективного менеджмента в нашей стране. Но часто бывает и наоборот. Оптимальная саморегуляция пространственных систем (местное эффективное управление) способствует повышению устойчивости систем.



**Рис. 2.** Численность жителей Воронежской области, тыс. чел.  
*Составлено автором по [1,18]*

Мигранты (в большинстве в трудоспособном возрасте) обусловили основной рост трудового потенциала региона. Собственное (коренное) население, особенно в молодом возрасте, сокращается. Это вызывает необходимость развития регулирования использования трудовых ресурсов. Баланса трудовых ресурсов можно добиться за счет оптимального размещения нужных инвестиций по отраслям и секторам хозяйства. Саморегуляция региона достигается за счет эффективного управления, планирования и прогнозирования трудовых ресурсов, что является неотъемлемой частью социально-экономического прогнозирования региона [3-9]. На примере Белгородской области и других территорий мы видим результаты эффективного менеджмента в нашей стране. Но часто бывает и наоборот. Оптимальная саморегуляция пространственных систем (местное эффективное управление) способствует повышению устойчивости систем.

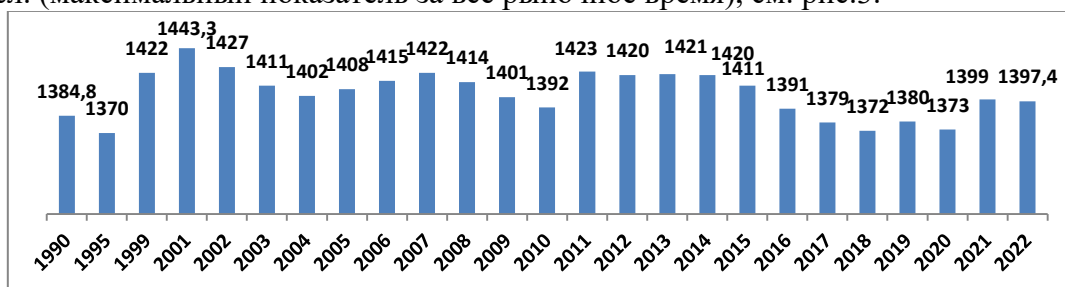
Устойчивость как способность социально-экономической системы сохранять динамическое равновесие показана в трудах Н.В. Чайковской, В.А. Кренина, Е.С. Бодряшова [3]. Устойчивость как способность системы развиваться раскрывается у Б.К. Есекиной, Ш. Сапаргали, М.Ю. Калининкова, Л.Л. Терехова, А.И. Дружинина, О.Н. Дунаева, А.М. Озиной, Л.И. Лопатникова, Я. Корнаи, Е.В. Макаровой [3,17]. Здесь устойчивость объединяется с развитием (почти противоположным качеством). Чем выше устойчивость системы, тем меньше она направлена на развитие. Это мы видим на примере демографии, где устойчивые с точки зрения численности, динамики и особенностей развития населения территории практически никогда не проводят активную демографическую политику. В условиях уменьшения собственного потенциала (демографического, трудового) растет необходимость повышения эффективности функционирования систем за счет сбалансированности элементов и компонентов систем.

## Материалы и методы

Для достижения поставленной цели были использованы статистический, литературный, системно-структурный и матричные методы прогнозирования. Статистической основой работы являлась информация Федеральной службы государственной статистики («Демографический ежегодник») и приложений по регионам. Статистические данные демографического развития по региону были обработаны и интерпретированы. Цель исследования в данной статье: оценить потенциал, использование и перспективы развития трудовых ресурсов Воронежской области, что в условиях демографического кризиса является достаточно актуальным.

## Результаты и обсуждение

Развитие демографического кризиса в постсоветское время деформировало возрастную структуру населения, поэтому в 90-е годы и в начале 21 века удельный вес населения в трудоспособном возрасте за счет небольшой численности молодого населения (до 16 лет) и численность трудовых ресурсов были относительно высокими. Например, численность трудовых ресурсов Воронежской области в 1990 г. составляла 1384,8 тыс. чел., в 2001 г. – 1443,3 тыс. чел. (максимальный показатель за все рыночное время), см. рис.3.

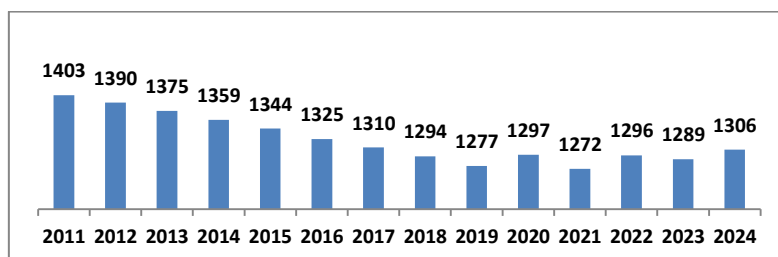


**Рис. 3.** Динамика численности трудовых ресурсов Воронежской области, тыс. чел.  
*Составлено автором по [18]*

Несмотря на то, что численность населения в области в 90-е годы уменьшилась на 57 тыс. чел. численность трудовых ресурсов за этот период возросла на 58,5 тыс. чел. Это определенный парадокс, так как между динамикой и воспроизводством трудовых ресурсов и воспроизводством населения существуют безусловные связи. Во многом это объясняется запаздыванием развития рабочей силы по сравнению с населением. В данном случае подвижки в возрастной структуре населения в 90-е годы (когда вступление в трудоспособный возраст относительно многочисленных лиц, родившихся в предыдущие десятилетия, было больше выбытия немногочисленного поколения детей войны) обусловили прирост трудовых ресурсов. С другой стороны положительная динамика трудового потенциала региона еще обеспечивалась за счет роста числа лиц старшего возраста, занятых в экономике, и мощным миграционным притоком 90-х гг.. В отличие от советского времени (основная часть людей, занятых тяжелым трудом, уходила сразу же на пенсию) в 90-е годы (пенсии не позволяли нормально жить) почти все пенсионеры искали возможность работы. В 1999 году численность трудовых ресурсов области возросла до 1421,6 тыс. человек. За все исследуемое время (1990-2023 гг.) общая численность трудовых ресурсов даже

увеличилась на 12,6 тыс. чел., при значительном сокращении численности населения региона. Негативные демографические тенденции постсоветского времени были в значительной части нивелированы притоком населения.

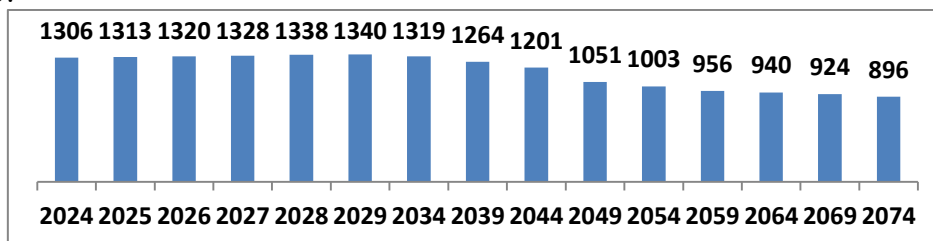
В последние годы миграционный приток резко снизился, поэтому трудовой потенциал региона стал больше зависеть от собственного демографического потенциала, особенно от численности населения в трудоспособном возрасте, см. рис. 4.



**Рис. 4.** Численность населения в трудоспособном возрасте, тыс. чел.

*Составлено автором по [1]*

Если численность трудовых ресурсов в 2011-2015 гг. была примерно на одном уровне, то численность населения в трудоспособном возрасте в последние 15 лет имеет четкий тренд на сокращение. Только введение нового пенсионного возраста остановило ее падение. При этом после завершения перехода к новым возрастным пенсионным рамкам, численность населения в трудоспособном возрасте снова заметно будет сокращаться, даже без учета показателя дожития, см. рис. 5.

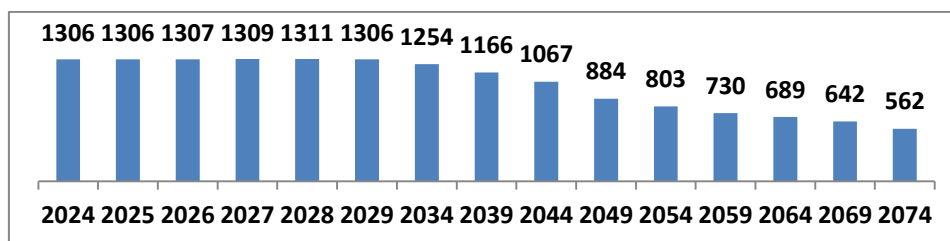


**Рис. 5.** Прогноз численности населения в трудоспособном возрасте, тыс. чел. без учета дожития (без смертности в трудоспособном возрасте)

*Составлено автором*

Прогнозы были составлены на основе матричного моделирования развития экономики [5-9]. Первый прогноз показывает, что, даже не учитывая высокую смертность в трудоспособном возрасте, трудовой потенциал Воронежской области через 10-15 лет начнет лавинообразно сокращаться. В постсоветские «свободные» годы по данным «Трезвая Россия» уровень алкоголизма и наркомании вырос до практически предельных значений в мире (3-3,5% населения являются наркоманами, 30% мужчин и 10% женщин алкоголики). Повышенная смертность населения в трудоспособном возрасте обусловлена преимущественно этими факторами. Коэффициенты смертности населения в трудоспособном возрасте составили на 100 тыс. чел. населения в Воронежской области в 2022 г. 518,9 чел. всего, 811,8 чел. мужчины и 197,9 чел. женщины. Отсюда показатель дожития равен 99,48 в год, 95,2 за 10 лет и т.д.

Поэтому прогноз с учетом дожития населения будет намного более негативным, см. рисунок 6.



**Рис. 6.** Прогноз численности населения в трудоспособном возрасте, тыс. чел. с учетом дожития  
Составлено автором

К будущему падению трудового потенциала надо быть готовыми. Рост производительности труда в реальном секторе экономики (в промышленности, сельском хозяйстве, строительстве) может компенсировать снижение численности работников в этой сфере. В современную эпоху, когда существованию РФ имеются серьезные угрозы, необходимо менять структуру экономики и занятых в ней в пользу материального производства.

Промышленность региона долгое время выступала основным двигателем экономического роста. Однако за последние десятилетия деградация и почти полный распад многих отраслей индустрии обусловил переход региона в незавершенную стадию «постиндустриального» развития, когда на первый план вышла торговля, сфера услуг, а в ней особенно индустрия развлечений и отдыха, см. таблицу 1.

**Таблица 1**

Структура занятых работников по отраслям хозяйства, %

Отрасли \ Годы	1990	1995	2000	2010	2018	2020	2022
Промышленность	30,3	25,3	19,8	17,4	16,5	17,0	16,6
Сельское и лесное хозяйство	19,1	19,4	24,6	15,5	13,3	12,0	11,5
Строительство	9,4	7,8	6,8	6,4	6,9	7,2	7,7
Транспорт и связь	7,4	7,8	6,6	7,7	7,8	9,0*	9,7*
Торговля и общественное питание	7,9	9,9	13,7	22,6	24,8	23,7	23,6
Здравоохранение, физическая культура и социальное обеспечение	5,7	7,3	7	7,5	8,6	7,2	7,0
Образование, культура, искусство, наука	12,9	12,8	11,3	11,6	11,6	10,3	10,1
Кредитование, финансы и страхование	0,5	0,7	0,8	1,3	1,7	1,7	1,7
Управление	1,8	2,9	4,1	5,2	4,3	4,2	4,0
Другие отрасли	5,0	6,1	5,3	4,8	4,5	7,7	8,1

\*Вместе с логистикой

Составлено автором по [14,18]

В абсолютном выражении сокращение занятых в промышленности Воронежской области составило 177,3 тыс. чел. или в 2 раза с учетом прибавления к отрасли занятых раньше в жилищно-коммунальном хозяйстве: с 366,6 тыс. чел. в 1990 году до 234 тыс. чел. в 2000 году и 189,3 тыс. чел. в 2022 году. Доля промышленных работников упала с 30,3 % в 1990 г. до 16,6 % в 2022 г. Занятых лиц в торговле в 2022 г. (245 тыс. чел.) было на 30% больше, чем занятых в промышленности, а доля торговли в структуре занятого населения выросла с 7,9% с 1990 года до 21,6% в 2022 г. Значение промышленности в экономике региона за постсоветские годы упало примерно в 2 раза (21,6% ВРП в 2021 г.).

Обрабатывающая промышленность (149,8 тыс. чел. 13,2%) сейчас недостаточно развита в регионе (17,7% ВРП области), хотя она играет решающую роль в общем уровне экономики и социальной сферы, в развитии импортозамещения. За годы рыночной экономики уровень ее упал с 82% от уровня РФ в 1990 г. до 61% в 2022 г. (77% - уровень обрабатывающей промышленности). Индекс физического объема продукции Воронежской области упал к 2023 г. до 72,2% по сравнению с 1990 г. Главную роль сыграл кризис в машиностроении. До начала 1990-х годов регион был одним из лидеров машиностроения страны. Удельный вес его в структуре промышленности Воронежской области достигал 46,4%, что было на уровне самых развитых стран. Объем потребительских товаров (прежде всего изделия машиностроения) превышал объем зарплаты всех работников региона. На крупную пищевую промышленность (первое место в стране по производству сыра, второе - сахара и подсолнечного масла и т.д.) приходилось лишь 21% продукции, на химическую – меньше 12%, на легкую – 5% от общего объема продукции (8,2 млрд. руб. в 1990 г.) [3,4,6,7,14]. Переход к рыночной экономике обрушил, прежде всего, машиностроение. Индекс физического объема производства отрасли упал в 1998 г. до 25% от уровня 1990 г. Именно за счет деградации машиностроения упала занятость в промышленности. Даже сейчас в промышленности занято больше всего работников отрасли - 35%. У пищевой индустрии (лидера по объему продукции) только 31% работников всей отрасли. Драйверами (в широком смысле) развития промышленного комплекса в начале второго десятилетия 21 века стали военная электроника, где наблюдается максимальный рост в 2000-е годы, и пищевая промышленность. Но электроника перестала быть массовой отраслью, особенно после банкротства НПО «Электроника» (свыше 40 тыс. работников). В 2022 году пищевая отрасль произвела половину (49,9%) продукции обрабатывающей промышленности.

Рыночная экономика обуславливает в условиях отсутствия необходимого регулирования экономики развитие только выгодных отраслей. Но это иногда снижает социальную и экологическую эффективность развития хозяйства. В целом развитие промышленности сказывается на всей региональной общественной системе. Значительно изменилась система профессионального образования, см. таблицу 2.

**Таблица 2**

**Структура профессионального образования Воронежской области**

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2022
Начальное профессиональное образование							
Число учреждений, единиц	59	60	55	44	34	19	17
Численность студентов, тыс. чел.	23,7	22,1	20,7	17,9	11,1	8,2	7,3
Прием, тыс. чел.	16,4	11,6	10,1	6,8	7,4	4,3	3
Выпуск, тыс. чел.	16,4	11,2	8,7	8,2	6,7	3,8	2,9
Среднее специальное образование							
Число учреждений, единиц	40	44	42	50	48	41	37
Численность студентов, тыс. чел.	38,1	38,8	43,4	50,8	35,8	34,6	44,9

Прием, тыс. чел.	12,2	12,2	14,6	15,3	11,4	10,6	14,3
Выпуск, тыс. чел.	10,6	8,2	10,5	12,8	10,8	8	8,7
	Высшее профессиональное образование						
Число учреждений, единиц	10	15	16	18	22	16	15
Численность студентов, тыс. чел.	55,2	50,9	76,6	125	133,2	91,8	86,9
Прием, тыс. чел.	11,1	10,4	19,9	28,1	26	23,4	24,1
Выпуск, тыс. чел.	8,4	8,1	11,4	21,0	28,2	26	17,7

*Составлено автором по [18]*

Система профессионального образования почти перестала готовить квалифицированных рабочих. В 2022 численность будущих рабочих составила 7336 чел., а студентов вузов – 86867 чел. В советское время соотношение было почти обратным, особенно по выпуску. Выпуск рабочих был в 1,95 раза больше выпуска вузов, в 2022 г. выпуск вузов был больше выпуска НПО в 6.1 раза. Соотношение между выпусками за постсоветские годы изменилось в 11,9 раза. Поэтому сейчас и не хватает каменщиков, плотников, токарей, сварщиков, слесарей [16]. Численность занятых в сельском хозяйстве (вместе с лесным хозяйством и рыболовством) также сильно уменьшилась - до 130,2 тыс. чел. или 11,5% всех занятых в 2022 г. Еще надо учитывать, что основная часть занятых в сельском хозяйстве (72,8% или 94,8 тыс. чел.) относятся к хозяйствам населения. Численность сельского населения в трудоспособном возрасте на начало 2024 г. составила в регионе 399,3 тыс. чел. В ряде районов области численность занятого населения не достигает и половины численности трудовых ресурсов. В этих районах, особенно на юге области, вообще нет сельскохозяйственных организаций. Доля торговли в структуре занятости населения Воронежской области является гипертрофированной. Она полтора-два раза даже выше по сравнению со аналогичной сферой занятости развитых постиндустриальных стран, а доля обрабатывающей промышленности региона ниже.

По нашему мнению, сокращение занятости в сфере торговли и услуг, особенно в сфере развлечений может дать значительный резерв молодой трудовой силы для производственного сектора.

Сейчас больше 90% молодежи в возрасте 17-24 года учится в профессиональных учреждениях (139,1 тыс. чел.). В 1989 г. по данным переписи численность молодых людей в возрасте 17-24 года составила 240,4 тыс. чел., а обучалось 117 тыс. чел. или 48,7%. Большинство в этом возрасте уже работало. При этом ежегодно около 10 тыс. студентов вузов и ССУ не заканчивают учебы из-за низкого уровня школьной подготовки (вот где резервы рабочей силы). Хотелось бы подчеркнуть, что предприятия региона не имеют собственных возможностей инновационного развития. Объем ВРП в Воронежской области составил в 2021 г. 1254,7 млрд. руб. или 546,3 тыс. руб. на 1 чел. , а конечное потребление 991,2 млрд. руб. или 431,6 тыс. руб. на 1 чел. То есть максимальный объем сбережений составляет лишь 263,5 млрд. руб. или 114, тыс. руб. на 1 чел. Максимальная возможная норма собственных инвестиций в основной капитал составляет 26,6%, что нормально для экстенсивного развития, но недостаточно (надо около 40%) для инновационного развития. Это ограничивает использование трудовых ресурсов.

## **Выводы**

1. В настоящее время страна находится на стадии перехода – в точке бифуркации. Все большее давление на России требует перевода ее не только на военные рельсы, но на изменение парадигмы развития хозяйства за счет максимального развития производственной сферы и роста использования трудовых ресурсов. Нужно полностью ликвидировать зависимость не только от Запада, но и от Востока. Проблемой является преимущественное развитие отраслей третичной сферы в постсоветскую эру, что сформировало общество, в котором многие не любят и не умеют работать. Во многом развитие этого сектора экономики происходило за счет более высокого роста цен по сравнению с продукцией промышленности и сельского хозяйства.

2. Для достижения устойчивости экономики региона отрасли и сектора экономики региона должны находиться в сбалансированном состоянии. В нашем регионе четко виден дисбаланс в развитии третичной сферы и реального сектора экономики. Явно наблюдается избыточность торговой сферы и системы развлечений. Так, сеть аптек и продуктовых магазинов в городах и крупных селах на порядок превосходит их число в советское время. В малых селах ничего нет. Нет разумной территориальной организации учреждений и предприятий социального обслуживания. Предприятия торговли и учреждения услуг получают прибыль не с оборота, а с большой разницы цен, что прямо сказывается на уровне жизни людей.

3. По нашему мнению, в настоящее время численность трудовых ресурсов вполне достаточна для обеспечения потребностей региона, не хватает именно квалифицированных рабочих. Необходимо вернуться к нормальной структуре образования, расширенной подготовке квалифицированным рабочим, тогда необходимость в мигрантах резко упадет. Нужно вернуться в мир труда для молодежи, которая должна работать, а не числиться студентами вузов. При этом многие из них просто празднично проводят время несколько лет, вместо серьезной работы или нормальной учебы. Необходимо значительно сократить количество вузов, доведя его до уровня советского времени, увеличить подготовку квалифицированных рабочих.

4. В перспективе в области при современных демографических тенденциях ожидается падение численности трудовых ресурсов. Вполне возможно, что при оптимальной демографической политике эту проблему можно смягчить, учитывая, что в регионе в промышленности и в сельском хозяйстве все больше используются технологии пятого уклада. При этом значительная часть предприятий еще используют технологии четвертого технологического цикла. Поэтому уровень занятости в промышленности для настоящего этапа эволюции хозяйства региона слишком низкий, что уменьшает эффективность экономики. Отсюда вытекает необходимость одновременно и интенсивного, и экстенсивного промышленного развития. В условиях высокой учетной ставки предприятия Воронежской области развиваются за счет роста использования старых мощностей.

В целом, трудовой потенциал Воронежской области при оптимальном реформировании занятости способен даже при значительном снижении численности трудоспособного населения обеспечить социально-экономические потребности региона.

*Литература*

1. База данных муниципальных образований РФ / <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst20/DBInet.cgi>
2. Белова В. А., Крупко А. Э. Демографические аспекты устойчивого развития ЦЧР // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2013. Т. 18. № 2. С. 565-569.
3. Крупко А. Э. Моделирование и прогнозирование устойчивого развития муниципальных образований ЦЧР: монография. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2014. 176 с.
4. Крупко А. Э., Фетисов Ю. М., Рогозина Р. Е. Моделирование факторов устойчивого развития промышленного производства ЦФО // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2018. №7. С. 56-66.
5. Крупко А. Э., Шульгина Л. В., Шульгин А. В. Мониторинг устойчивого развития регионов и муниципалитетов ЦЧР в условиях социально-экономической и политической нестабильности // ФЭС: Финансы. Экономика. 2016. № 3. С. 5-12.
6. Крупко А. Э., Фетисов Ю. М., Рогозина Р. Е. Интерпретация корреляционно-регрессионного анализа основных факторов развития экономики ЦФО // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2018. Т. 15. № 12. С. 22-29.
7. Крупко А. Э., Рогозина Р. Е., Деревягина М. В., Щеголева Т. В. Трансформация территориально-отраслевой структуры промышленности в части инновационного и устойчивого развития регионов ЦФО // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2020. №7. С. 40-53.
8. Кулаковский Е. С. Индикаторы устойчивого социально-экономического развития в принятии управленческих решений на уровне муниципальных районов (на примере Воронежской области) // Региональные исследования. 2019. № 2(64). С. 25-35. DOI 10.5922/1994-5280-2019-2-3.
9. Крупко А. Э., Фетисов Ю. М., Нестеров Ю. А., Черкашин А. К. Моделирование сбалансированного социально-экономического развития общественных систем (на примере ЦЧР) // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2016. № 1. С. 5-15.
10. Гурина М. А., Сокольская Т. И., Румянцева Ю. В., Черняев В. В., Сухина Ю. В. Направления обеспечения эффективной занятости региона в условиях реализации ационального проекта по повышению производительности труда (на примере Липецкой области) // Экономика труда. 2020. Т.7, № 5. С. 439-456.
11. Родионов Е. А., Давлатзод У. Д., Шульгина Л. В., Меркулова Г.И. Экономическая сингулярность: сущность и содержание // Цифровая и отраслевая экономика. 2023. Т. 20, № 1 (29). С. 115-120.
12. Родионов Е. А., Шульгина Л. В., Крупко А. Э. Экономическая безопасность и экономическое благополучие: соответствие категорий // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2023. №4. С. 38-43.
13. Родионов Е. А., Шульгина Л. В. Экономическая безопасность государства в условиях глобализации // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2021. Т. 18, № 9. С. 30-35.



14. Рогозина Р. Е. Занятость населения Воронежской области как индикатор устойчивого развития региона // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2020. Т. 17. № 10. С. 28-36.
15. Шульгин А. В., Крупко А. Э., Шульгина Л. В. Экономические аспекты высшего образования в ЦЧР и возможности применения позиций духовно-нравственной культуры // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2020. № 2. С. 49-55.
16. Шульгина Л. В., Якимчук С. В., Шульгин А. В. Человеческий капитал как экономическая категория: региональный аспект // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2014. № 5. С. 5-10.
17. Ускова Т. В. Управление устойчивым развитием региона. Вологда 6 :ИСЭРТ РАН, 2009 . 355 С.
18. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 2.08.2024)

**A. E. Krupko**

***Features of development and use of labour potential of the Voronezh region in the post-Soviet period and sustainability of the region's economy***

---

Voronezh State University, Voronezh.  
e-mail: [Glomer-a@mail.ru](mailto:Glomer-a@mail.ru)

**Abstract.** the article deals with the peculiarities of development and use of labour potential of the Voronezh region in the post-Soviet period and its influence on the sustainability of the region's economy. The main theoretical aspects of the sustainability of socio-economic systems and the influence of labour potential on the development of the region have been shown. The article reveals the factors, trends and peculiarities of labour potential development, makes forecasts of the region's working-age population until 2074. The analysis of the region's labour resources use shows a significant imbalance between industries and sectors of the economy. In general, the labour potential of the Voronezh region with the optimal reformatting of employment is able to meet the socio-economic needs of the region even with a significant decline in the number of able-bodied population

**Key words:** Voronezh Oblast, population, labour resources, sustainability, region, forecast, potential, employment, economy.

***References***

1. Baza dannyh municipal'nyh obrazovaniy RF / <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst20/DBInet.cgi>. (in Russian)
2. Belova V. A., Krupko A. E. Demograficheskie aspekty ustojchivogo razvitiya CCHR // Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki. 2013. T. 18. № 2. S. 565-569. (in Russian)
3. Krupko A. E. Modelirovanie i prognozirovanie ustojchivogo razvitiya municipal'nyh obrazovaniy CCHR: monografiya. Voronezh: Voronezhskij gosudarstvennyj universitet, 2014. 176 s. (in Russian)

4. Krupko A. E., Fetisov YU. M., Rogozina R. E. Modelirovanie faktorov ustojchivogo razvitiya promyshlennogo proizvodstva CFO // FES: Finansy. Ekonomika. Strategiya. 2018. №7. S. 56-66. (in Russian)
5. Krupko A. E., SHul'gina L. V., SHul'gin A. V. Monitoring ustojchivogo razvitiya regionov i municipalitetov CCHR v usloviyah social'no-ekonomicheskoy i politicheskoy nestabil'nosti//FES: Finansy.Ekonomika. 2016. №3.S.5-12.(in Russian)
6. Krupko A. E., Fetisov YU. M., Rogozina R. E Interpretaciya korrelyacionno-regressionnogo analiza osnovnyh faktorov razvitiya ekonomiki CFO // FES: Finansy. Ekonomika. Strategiya. 2018. T. 15. № 12. S. 22-29. (in Russian)
7. Krupko A. E., Rogozina R. E., Derevyagina M. V., SHCHegoleva T. V. Transformaciya territorial'no-otraslevoj struktury promyshlennosti v chasti innovacionnogo i ustojchivogo razvitiya regionov CFO // FES: Finansy. Ekonomika. Strategiya. 2020. №7. S. 40-53. (in Russian)
8. Kulakovskij E. S. Indikatory ustojchivogo social'no-ekonomicheskogo razvitiya v prinyatii upravlencheskih reshenij na urovne municipal'nyh rajonov (na primere Voronezhskoj oblasti) // Regional'nye issledovaniya. 2019. № 2(64). S. 25-35. DOI 10.5922/1994-5280-2019-2-3. (in Russian)
9. Krupko A. E., Fetisov YU. M., Nesterov YU. A., CHerkashin A. K. Modelirovanie sbalansirovannogo social'no-ekonomicheskogo razvitiya obshchestvennyh sistem (na primere CCHR) // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya. 2016. № 1. S. 5-15. (in Russian)
10. Gurina M. A., Sokol'skaya T. I., Rumyanцева YU. V., CHernyaev V. V., Suhina YU. V. Napravleniya obespecheniya effektivnoj zanyatosti regiona v usloviyah realizacii acional'nogo proekta po povysheniyu proizvoditel'nosti truda (na primere Lipeckoj oblasti) // Ekonomika truda. 2020. T.7, № 5. S. 439-456. (in Russian)
11. Rodionov E. A., Davlatzod U. D., SHul'gina L. V., Merkulova G.I. Ekonomicheskaya singulyarnost': sushchnost' i sodержanie // Cifrovaya i otraslevaya ekonomika. 2023. T. 20, № 1 (29). S. 115-120. (in Russian)
12. Rodionov E. A., SHul'gina L. V., Krupko A. E. Ekonomicheskaya bezopasnost' i ekonomicheskoe blagopoluchie: sootvetstvie kategorij // FES: Finansy. Ekonomika. Strategiya. 2023. №4. S. 38-43. (in Russian)
13. Rodionov E. A., SHul'gina L. V. Ekonomicheskaya bezopasnost' gosudarstva v usloviyah globalizacii // FES: Finansy. Ekonomika. Strategiya. 2021. T. 18, № 9. S. 30-35. (in Russian)
14. Rogozina R. E. Zanyatost' naseleniya Voronezhskoj oblasti kak indikator ustojchivogo razvitiya regiona // FES: Finansy. Ekonomika. Strategiya. 2020. T. 17. № 10. S. 28-36. (in Russian)
15. SHul'gin A. V., Krupko A. E., SHul'gina L. V. Ekonomicheskie aspekty vysshego obrazovaniya v CCHR i vozmozhnosti primeneniya pozicij duhovno-nravstvennoj kul'tury //FES: Finansy. Ekonomika. Strategiya. 2020. № 2. S. 49-55. (in Russian)
16. SHul'gina L. V., YAkimchuk S. V., SHul'gin A. V. CHelovecheskij kapital kak ekonomicheskaya kategoriya: regional'nyj aspekt // FES: Finansy. Ekonomika. Strategiya. 2014. № 5. S. 5-10. (in Russian)
17. Uskova T. V. Upravlenie ustojchivym razvitiem regiona. Vologda 6 :ISERT RAN, 2009 . 355 S. (in Russian)
18. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (in Russian)

*Поступила в редакцию 09.09.2024 г.*

УДК 911.3

Л. И. Попкова<sup>1</sup>  
А. А. Оломский<sup>2</sup>

## **Опорный каркас расселения Центрального Черноземья: особенности и характерные черты**

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»,  
г. Курск  
e-mail: <sup>2</sup>pfkandres@gmail.com

**Аннотация.** Сопоставление размещения городов и конфигурации транспортной сети выявило особенности опорного каркаса расселения Центрального Черноземья и определило его характерные черты: стихийный характер урбанизации, отсутствие единого замысла создания оптимальной территориальной структуры и, как следствие, недостаточное развитие опорного каркаса. Обозначены ключевые для региона сочетания городов и связывающих их транспортных магистралей, определены проблемные участки, нуждающиеся в дальнейшем развитии для создания оптимальной структуры расселения.

**Ключевые слова:** Центральное Черноземье, опорный каркас расселения, город, транспортная сеть, транспортный узел, железная дорога, автомагистраль, зоны влияния городов.

### **Введение**

**Актуальность темы исследования** обусловлена необходимостью создания целостного представления о территориальной организации одного из наиболее комфортных для жизни и деятельности человека региона. Центральное Черноземье является районом старого хозяйственного освоения, преимущественно аграрного, формирование которого происходило в соответствии с характером природных, исторических и социально-экономических перемен.

Сложившийся рисунок опорного каркаса расселения Центрального Черноземья представляет собой сочетание и взаимодействие поселений, создающих сельско-городской континуум. В этих условиях, с одной стороны, возрастает роль городов, особенно административных и промышленных центров, а с другой – почти все городские поселения имеют черты сельской местности, что также сказывается на устойчивости опорного каркаса, поскольку малые аграрно-ориентированные города не всегда справляются с возложенной на них миссией.

Тенденция к повсеместному снижению численности малых городов требует обращения к историческим особенностям их создания и развития, к вопросам изменения географического положения, особенно транспортно-географического и геополитического. Катастрофично малая для городского поселения численность населения накладывает отпечаток как на внутреннюю структуру города, так и на интенсивность его связей с окружением. В данном случае необходимо понять, в каких условиях и при каких преобладающих факторах складывался опорный каркас, найти его сильные и слабые звенья.

**Цель исследования** – выявление особенностей формирования опорного каркаса городского населения Центрального Черноземья для определения его роли в территориальной организации страны.

Основой для изучения данной проблемы послужили работы как отечественных, так и зарубежных учёных. Впервые термин каркас был введён Н.Н. Баранским, сформулировавшим его лаконично: «Города плюс дорожная сеть – это каркас, это остов, на котором все остальное держится, остов, который формирует территорию, придает ей определенную конфигурацию» [1, с. 207]. Впоследствии к этому определению обращались многие учёные, которые развивали и совершенствовали его, адаптировали к новым социально-экономическим реалиям. Отметим автора фундаментальных трудов по географии городов Г.М. Лаппо, создателя географического учения о городах И.М. Маергойза, учёного, внесшего вклад в систематизацию знаний об опорном каркасе расселения П.М. Поляна [2-4]. Однако, особое внимание хотелось бы уделить определению И.М. Маергойза. По его мнению, опорный каркас расселения – это полимасштабное единство узловых и линейных элементов, которые при переходе на региональный масштаб становятся полноправными объектами описания и анализа. В частности, опорный каркас расселения Центрального Черноземья можно определить как решетку узлов и магистралей [3].

### **Материалы и методы**

**Методологической основой работы** послужили теоретические положения, сформулированные в географии расселения, геоурбанистике, географии транспорта. Следует отметить фундаментальные труды Г.А. Гольца, Г.М. Лаппо, Т.Г. Нефедовой, В.В. Покшишевского, П.М. Поляна, Ю.В. Поросенкова, В.П. Семёнова-Тян-Шанского, С.А. Тархова, А.И. Трейвиша, В.А. Шупера и других учёных.

Для решения поставленных задач применялись литературный, картографический, историко-географический, математико-статистический методы.

**Информационная база исследования** включала анализ: научной литературы по вопросам географии городского расселения, геоурбанистики, географии транспорта; картографической информации – как опубликованных тематических карт, так и авторских, полученных с использованием геоинформационных технологий; статистических материалов, баз данных, интернет-каталогов; результаты полевых исследований и личных наблюдений автора.

**Практическая значимость** заключается в том, что полученная информация может быть использована для целей территориального планирования.

### **Результаты и обсуждение**

При анализе размещения городов Центрального Черноземья стоит учитывать исторически сложившиеся тенденции в системе городского расселения, которые определяют их современное демографическое и социально-

экономическое развитие. Построение картосхемы зон влияния городов позволило обнаружить наиболее и наименее урбанизированные зоны (рис. 1).

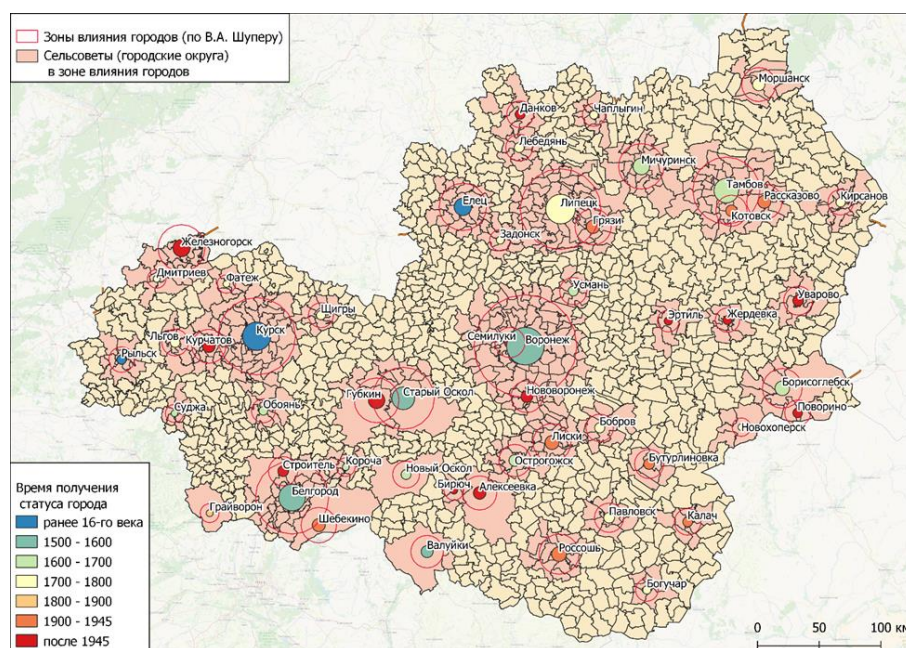


Рис. 1. Зоны влияния городов Центрального Черноземья  
Составлено авторами

Анализируя размещение городов следует учитывать как минимум два обстоятельства. Во-первых, иерархичность системы расселения по соответствию ранга и размера города. Особенности территориально-урбанистической структуры расселения Центрального Черноземья выражаются, в том числе, различиями в численности населения между первым и вторым городом. Они варьируют в очень широких пределах – от 1,6 раза в Белгородской, до почти 17 раз в Воронежской области.

В зонах влияния более крупных городов наблюдается наличие городов-спутников: у Тамбова – Котовск (13,2 км); у Воронежа – Семилуки (19 км); у Липецка – Грязи (32 км). В Белгородской области два города имеют в зоне своего влияния: Белгород – Строитель (25 км); Старый Оскол – Губкин (24 км). У Курска в зоне его влияния спутников нет. Ближе других расположен город Курчатов (41 км). Для укрепления социально-экономической устойчивости региона планируется строительство города-спутника Воронежа «Солнечный», на 26 тыс. человек, а расширение пригородной застройки Липецка осуществляется возведением города-спутника «Романово-Сити» (проектная численность населения – 130 тысяч чел.) (рис. 1) [5-10].

Во-вторых, довольно остро в Центральном Черноземье стоит вопрос об истинности городов, поскольку связь между городской и сельской местностью здесь проявляется сильнее, чем во многих других регионах России. «Сельская грибница» в исследуемом регионе глубоко пустила корни и проявляется, в том числе и во внешнем облике городов, и в самосознании жителей. Поэтому зоны влияния и соседство с истинным городом или городом с ярко выраженными сельскими чертами имеет разную этиологию [11].

Цепочки из городов с практически непрерывной зоной влияния расположены к югу и юго-востоку от Воронежа, к западу и северу от Липецка. Соприкосновение городских систем между Липецком и Тамбовом стало возможным благодаря значительной зоне влияния наукограда Мичуринска. Все областные центры собирают вокруг себя города, образуя зоны влияния различной людности, конфигурации, направленности осей распространения.

«Созвездие городов» образует треугольник: Железногорск-Дмитриев-Фатеж с преобладающей ролью Железногорска, рост и развитие которого происходило в значительной степени за счёт более слабых близлежащих городских поселений, проигравших в условиях конкуренции. Аналогичные варианты наблюдаются в скоплении городов вокруг Белгорода (Строитель-Шебекино-Короча). Следы засечной черты представлены цепочкой бывших городов-крепостей Новый Оскол-Бирюч-Острогожск и присоединившимся к этой цепочке Алексеевкой, Лисками и Бобровым (рис. 1, 3) [12].

Присутствуют в опорном каркасе и линейные элементы. Например, к западу от Курска цепочка городов по Сейму – Курчатов-Льгов-Рыльск.

Близкое к оптимальному распределение городов наблюдается между Курском, Белгородом и Старым Осколом, при этом два из трёх городов – областные центры, а Старый Оскол вырос на электрометаллургической базе и вполне может составить конкуренцию Белгороду.

Довольно выражен на местности неправильный четырёхугольник: Воронеж-Липецк-Тамбов-Борисоглебск с городами-спутниками. У Воронежа – Семилуки, Усмань, Нововоронеж; у Липецка – Грязи; у Тамбова – Котовск и Рассказово; у Борисоглебска – Поворино. Следует отметить некоторую экономическую неравнозначность узлов этой фигуры с явным перевесом в сторону Воронежа и слабым юго-восточным узлом с центром в Борисоглебске. Менее выраженные связи наблюдаются между Воронежем-Ельцом-Липецком и Липецком-Мичуринском-Тамбовом.

Вместе с тем, существуют значительные пространства, на которых практически отсутствуют города. Это территория, ограниченная ромбом, вершинами которого являются города Грязи-Бобов-Борисоглебск-Кирсанов. Внутри этого ромба ютятся три малых города – Эртиль, Жердевка и Уварово, однако их социально-экономического потенциала недостаёт для полноценного заполнения территории и создания ареала городских поселений. Недостаток городских поселений наблюдается также на границах областей, за исключением пространств вокруг Белгорода, Железногорска и Борисоглебска [12, 13].

Эффективность функционирования опорного каркаса расселения зависит от наличия прямого транспортного сообщения между городами. Центром железнодорожного сообщения является Воронеж. Из этого города проложены прямые железные дороги в Курском, Липецком направлении. До Белгорода железная дорога проходит через Лиски, до Тамбова – через Поворино. В пределах Воронежской области железные дороги связывают в южном направлении Воронеж-Лиски-Россошь; в северо-восточном – Новохопёрск и Поворино. Имеется две узловых станции – Лиски и Поворино. От Лисок – к Острогожску. До Борисоглебска, Жердевки и Эртиля и далее – до Грязей можно добраться только через Поворино. Через Таловую – до Бутурлиновки, Калача и Павловска.

Железнодорожная связность городов Курской области обеспечивается узлами Курск, Льгов, Касторная. Прямое железнодорожное сообщение Курска

осуществляется с городами Курчатов-Льгов, Щигры (через станцию Охочевка). До Дмитриева и Железногорска (Михайловский Рудник) можно доехать через станцию Арбузово, до Обояни и Суджи – через станцию Ржава.

Возможности Белгорода как железнодорожного узла ориентированы на Украину (2 ветки), Курск и Льгов. Гораздо более высокая связность с городами своего региона у Старого Оскола. От него можно напрямую связаться с Губкиным, Новым Осколом, Валуйками. А уже из Валук – с Бирючом и Алексеевкой.

От Липецка прямая железнодорожная ветка до Ельца и до Грязей, а уже от Грязей на юг до Усмани и до тамбовского Мичуринска. От Мичуринска – до Лебедяни, а из Лебедяни через станцию Лев Толстой – до Раненбурга (Чаплыгина).

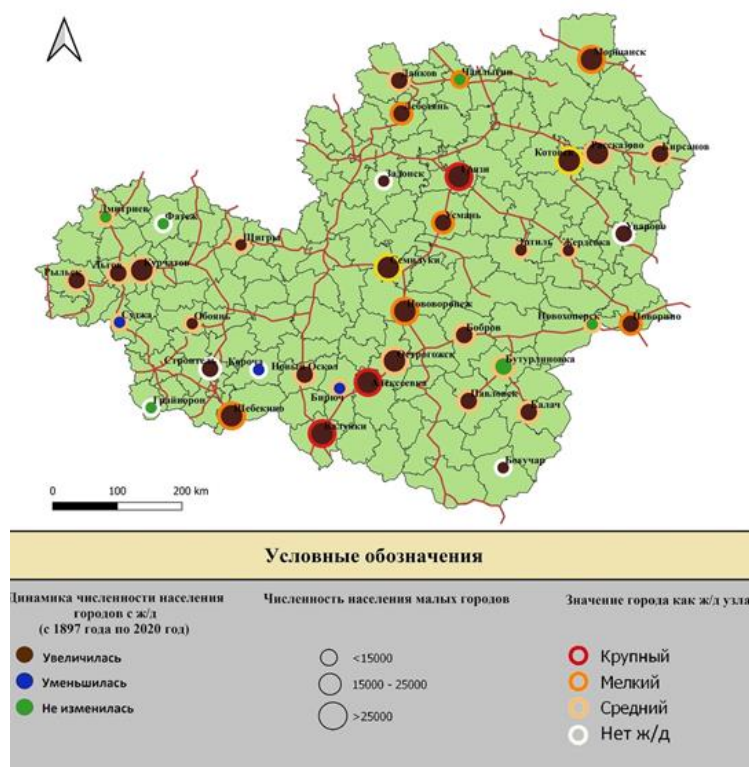
Из Тамбова на северо-запад до Мичуринска, на юго-восток до Обловки (Уварово), на восток – до Рассказово и Кирсанова. От Тамбова на юг тупиковая ветка до Котовска.

В целом железнодорожная связность городов Центрального Черноземья обеспечивается деятельностью узловых станций: Мичуринск, Грязи, Воронеж, Лиски, Поворино, Старый Оскол, Белгород, Валуйки, Курск, Льгов (рис. 4). Устойчивость системе расселения придают возможности транспортного сообщения в пределах своей области. Рассмотрим разные варианты таких сочетаний. Воронежская область имеет самую большую площадь среди субъектов региона, а также обладает единственным городом-миллионером в Черноземье [5-10, 12, 13].

Эти факторы привели к формированию разветвлённой железнодорожной сети на базе узловых станций Воронеж, Лиски, Поворино. Центральное место в размещении железнодорожных станций принадлежит Лискам, а не Воронежу. Из Лисок прямое сообщение с Бобровым, Острогожском, Россошью, Поворино. Вместе с тем, в стороне от благ цивилизации находится Эртиль, который железнодорожной связи с Воронежем не имеет, к нему ведёт второстепенная ветка от Грязей Воронежских. Богучар железной дороги не имеет (рис. 2) [6, 14].

Средним уровнем железнодорожной связности характеризуются города Курской области благодаря узловым станциям Курск и Льгов. Они объединяют большинство городов субъекта. Несколько неудобна связь с Рыльском и Обоянью, а Фатеж вообще не имеет железной дороги [7, 14].

Сложная ситуация складывается в Белгородской области. Два железнодорожных узла: Белгород и Старый Оскол имеют исторические и географические особенности. Железные дороги Белгорода ориентированы на Украину, а не на связи с городами своего региона. А Старый Оскол, благодаря электрометаллургическому комбинату, и выгодному экономико-географическому положению, связан с Новым Осколом, Валуйками, Губкиным. Валуйки, как и Белгород, размещаясь в приграничной зоне, связывает Бирюч и Алексеевку [5, 14].



**Рис. 2.** Железные дороги и динамика численности населения малых городов Центрально-Чернозёмного экономического района  
*Составлено авторами*

Липецк, как уже упоминалось, в железнодорожном отношении уступает Грязям, через которые осуществляется связь не только с городами своей области, но и является межобластным узлом, от которого идут дороги до Воронежа и Мичуринска. Задонск не имеет железнодорожного сообщения (рис. 3) [8, 14].

Тамбов также не является лидером в своей области по развитию железных дорог. Здесь на первый план выходит Мичуринск. Хуже других обеспечен железнодорожным сообщением Моршанск [9, 14].

Таким образом, железные дороги, представляющие одну из важных составляющих опорного каркаса расселения, вносят некоторые коррективы в устойчивость системы. В ряде случаев они её укрепляют, в других – ослабляют (рис. 2).

В настоящее время на первый план в формировании опорного каркаса выходит автомобильный транспорт. Активно строятся новые автомагистрали, которые обеспечивают быструю и комфортную связь между населёнными пунктами. Это позволяет поселениям, находящимся на важных автомобильных дорогах, быстро развиваться.

Воронеж имеет прямое автомобильное сообщение с Курском и своим пригородом Семилуками по трассе Р-298 «Курск – Воронеж», а также с Тамбовом по магистрали Р-193 «Воронеж – Тамбов». В целом, административный центр ЦЧР имеет выгодное положение относительно автомобильных дорог, потому что через город проходит федеральная трасса М-4 «Дон». И хоть с помощью данной автомагистрали нельзя напрямую связаться с другими областными центрами Центрального Черноземья, есть достаточно удобные подъездные дороги к трассе



М-4. Например, с помощью подъездной к М-4 трассы А-133 имеется связь с Липецком, к Р-298 примыкает другая важная федеральная автомагистраль М-2 «Крым», которая обеспечивает не прямую, но все же удобную транспортную связь Воронежа со Старым Осколом, Корочей и Белгородом. Также трасса М-4 обеспечивается прямое сообщение с Павловском и Богучаром.

После Воронежа автомагистраль Р-298 продолжается и связывает напрямую Воронеж и Борисоглебск, далее дорога перетекает в трассу Р-22 «Каспий». Больше прямого автомобильного сообщения Воронежа с другими городами нет, но есть удобные подъездные дороги к основным магистралям. Пожалуй, сложнее всего добраться на автомобиле из Воронежа до Эртиля, который связан с трассой Р-193 дорогами регионального значения [6, 10].

Из Липецка напрямую можно добраться до Тамбова и Ельца благодаря федеральной магистрали Р-119 «Орёл – Ливны – Елец – Липецк – Тамбов», эта же дорога связывает Липецк с трассами М-4 и Р-22. С помощью дорог регионального значения есть прямое сообщение с Грязями, Чаплыгиным, Лебедяню, Данковым и Усманию [8, 10].

Курск, кроме Воронежа и Семилук, напрямую связан с Обоянью, Строителем и Белгородом по трассе М-2 в южном направлении и с Фатежом – в северном. Автомагистраль Е-38 связывает административный центр Курской области со Льговом и Рыльском. С помощью дорог регионального значения можно напрямую попасть из Курска в Щигры и в Курчатов. С Железногорском прямого сообщения нет. Чтобы попасть во второй по людности город области, из Курска нужно ехать в северном направлении по трассе М-2 до Фатежа, а затем с помощью подъездной дороги выйти на автомагистраль А-142 «Тросна – Калиновка», так же можно доехать до Дмитриева [7, 10].

Белгород после 2014 года оказался в транспортном тупике из-за невозможности пересечения российско-украинской границы. Но тем не менее, имеется прямое автомобильное сообщение со Строителем и Курском по трассе М-2 в северном направлении, по этой же дороге, но в северо-восточном – с Корочей, Губкиным и Старым Осколом, в восточном – с Новым Осколом и Бирючом, а с помощью подъездной дороги в том же, восточном направлении, – с Алексеевкой и в северо-восточном – с Острогжском. Автомобильная трасса регионального значения напрямую связывает Белгород и Шебекино [5, 10].

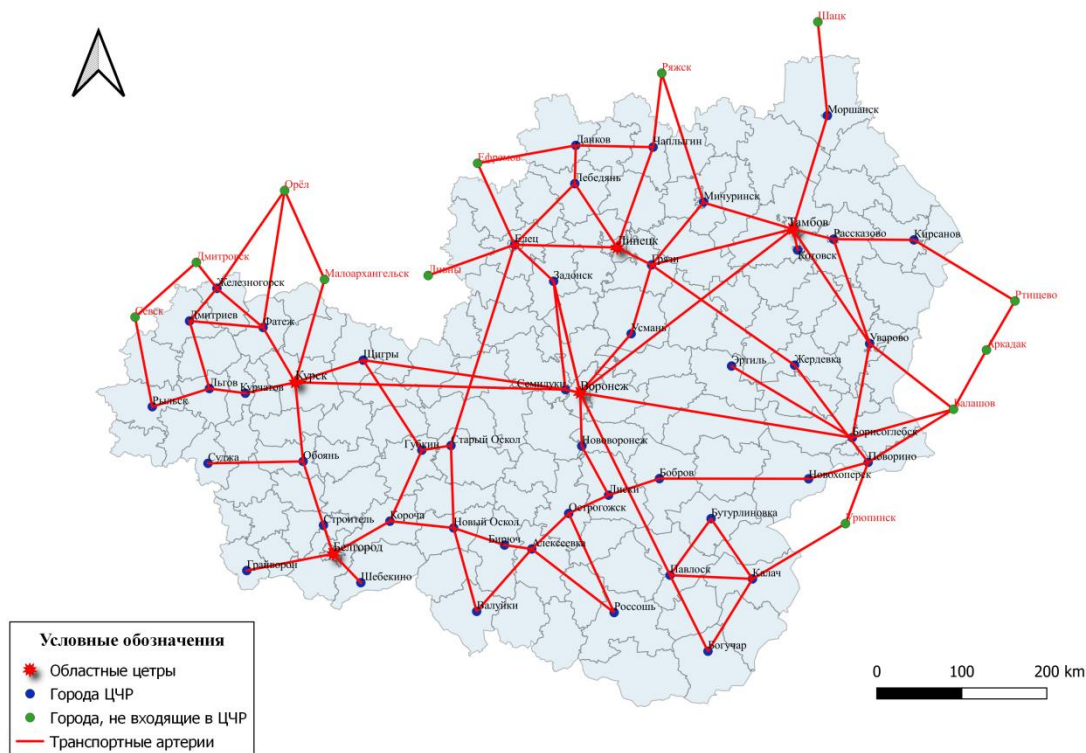
Тамбов с помощью трассы Р-208 «Тамбов – Пенза» напрямую связан с Рассказово и Кирсановым. По автомагистрали Р-22 «Каспий» в южном направлении имеет сообщение с Борисоглебском, в северо-западном с помощью подъездных дорог – с Мичуринском и Чаплыгиным. По дороге регионального значения в северном направлении связан с Моршанском [9, 10].

Отсюда, очевидно, что Центральное Черноземье имеет достаточно развитую транспортную автомобильную сеть. Многие города, в том числе и областные центры, связаны между собой напрямую с помощью автомагистралей федерального значения или же с помощью удобных подъездных дорог к ним. В пределах региона проходят три важнейшие трассы, которые связывают между собой не только регионы Центрального Черноземья: М-2 «Крым», М-4 «Дон», Р-22 «Каспий». Нахождение на таких важных транспортных артериях даёт мощный толчок для развития городов, в том числе и малых, чем дополнительно подпитывает опорный каркас расселения.

В XX веке активное развитие получила «Теория центральных мест», созданная немецким учёным В. Кристаллером. Согласно данной теории кристаллеровская решётка – это сеть центральных мест, покрывающих всю заселённую территорию, и имеющих форму смежных правильных шестиугольных ячеек без просвета. Центры этих ячеек становятся узлами шестиугольной решётки более высокого порядка, а они — узлами решётки ещё более высокого порядка и так далее — вплоть до высшего уровня с единственным центром. Поселения размещаются в форме гексагональной решетки, так как это наиболее эффективный способ для предоставления услуг районам без каких-либо накладок [15].

В условиях Центрального Черноземья сложно представить, что городские поселения будут составлять правильную шестиугольную решётку, поэтому за оптимальное размещение будем принимать связанные друг с другом равносторонние треугольники.

Практически оптимально размещены города в треугольнике Липецк-Елец-Лебедянь на севере Центрально-Чернозёмного экономического района, а также два смежных треугольника на юго-востоке региона – Бутурлиновка-Калач-Павловск и Калач-Богучар-Павловск. Стоит отметить ещё один треугольник Уварово-Балашов-Борисоглебск на востоке. Отличие данной решётки от вышеперечисленных заключается в том, что Балашов находится за пределами ЦЧР. Сюда же примыкает равнобедренный треугольник Балашов-Поворино-Борисоглебск, но расстояние между Поворино и Борисоглебском намного меньше расстояния между Балашовым и Борисоглебском; Балашовым и Поворино, поэтому данное расположение городов далеко от оптимального (рис. 3).



**Рис. 3.** Каркас городского расселения Центрального Черноземья  
Составлено авторами

Также близко к оптимальному размещены города: Железногорск-Фатеж-Дмитриев; Орёл-Фатеж-Железногорск; Россошь-Алексеевка-Острогожск. Отдельное внимание хотелось бы уделить треугольнику Алексеевка-Валуйки-Новый Оскол. В таком виде подобное положение городов можно было бы считать оптимальным. Но между Новым Осколом и Алексеевкой на трассе М-2 «Крым» располагается город Бирюч. Таким образом, треугольник превращается в четырёхугольник [5-10].

Отметим, что на линии между Курском и Воронежем есть всего лишь один город – Семилуки. И тот в непосредственной близости от Воронежа. В начале XX века на данном пути был ещё один город. Это Тим в Курской области, но в 1924 году населённый пункт утратил городской статус. Таким образом, перестал существовать треугольник Щигры-Тим-Курск.

Такая же проблема наблюдается на прямой от Воронежа до Борисоглебска, где не наблюдается ни одного промежуточного города. Также логично выглядит идея связать напрямую Воронеж и Эртиль. Таким образом получится равнобедренный треугольник Воронеж-Эртиль-Борисоглебск (рис. 3).

Также положительное влияние на опорный каркас расселения оказало бы строительство путей сообщения между Обоянью и Губкиным и расположение на линии между ними ещё одного города. Так как в середине многоугольника Курск-Щигры-Губкин-Короча-Белгород-Строитель-Обоянь не наблюдается ни одного городского поселения [5-10].

Аналогичная картина наблюдается в многоугольнике Семилуки-Воронеж-Нововоронеж-Лиски-Острогожск-Алексеевка-Бирюч-Н.Оскол-Ст.Оскол, где по периметру сосредоточено достаточно большое количество городов, но внутри самого многоугольника городов нет. Логичным выглядит строительство прямой дороги между Воронежем и крупным промышленным центром Центрального Черноземья Старым Осколом. На протяжении железнодорожной линии от Старого Оскола до Ельца нет ни одного городского населённого пункта, но есть достаточно большой посёлок городского типа – Касторное в Курской области. Ни одного города нет на линии между Воронежем и Тамбовом, а на расстоянии между Липецком и Жердевкой есть только город-спутник областного центра Липецкой области – Грязи. Близко к оптимальному размещены города Рассказово, Кирсанов и Уварово, но между двумя последними нет прямого транспортного сообщения.

В настоящее время в транспортном тупике оказались приграничные с Украиной города, тем самым они явно выпадают из картины каркаса расселения. Это Рыльск, Суджа, Грайворон, Шебекино, Валуйки. Транспортные пути в данных населённых пунктах были ориентированы именно в направлении соседнего государства. Особенно остро транспортная проблема стоит в Грайвороне, так как город фактически связан только автомобильной дорогой с Белгородом, а железной дороги в населённом пункте вовсе нет. В Шебекино и Валуйках железная дорога есть, но одноимённая станция теперь стала тупиковой из-за закрытой государственной границы. Причём Валуйки являлись ранее одним из важнейших железнодорожных узлов ЦЧР и носили гордое звание «Ворота Донбасса» (рис. 3) [5-10].

Тем более странным выглядит практически тупиковое положение Эртиля в Воронежской области, который находится на большом расстоянии от государственной границы РФ. В город ведёт всего лишь одна прямая

автомобильная дорога из Борисоглебска. Железная дорога через населённый пункт не проходит (рис. 3).

Таким образом, логично, что наиболее устойчивыми к действию внешних факторов и внутренних трансформаций оказались многофункциональные города – административные, промышленные, транспортные узлы, воплощающие фундаментальные свойства урбанизации и являющиеся её зеркалом. Однако и средние, и малые города подпитывают каркас расселения, являясь источниками пополнения человеческого капитала «столпов» урбанизации и увеличивая «рёбра жёсткости» остова расселения. Появление новых городов кардинально не изменило центр тяжести и устойчивость городского расселения. Изменения, произошедшие за последние полтора столетия, практически не сказались на геодемографическом центре городского населения, лишь немного сместив его к западу от «столицы» Черноземья – города Воронежа.

Применение теоретических представлений об опорном каркасе расселения как инструменте для обобщенного знания о территориальной структуре Центрального Черноземья позволило подтвердить положение о незавершённости процесса урбанизации. Выявлены как ключевые для региона сочетания городов и связывающих их транспортных магистралей, так и проблемные участки, которые нуждаются в дальнейшем развитии для создания оптимальной структуры расселения.

Система городского расселения, представленная 52 городами, имеет ряд особенностей, отличающих её от систем расселения других регионов. Центральное Черноземье – регион малых и очень малых городов: их в три раза больше, чем средних, больших, крупных, крупнейших и городов-миллионеров, к тому же размещены они крайне неравномерно. Строительство городских поселений откликлось на решение первоочередных задач развития общества и государства. Поселения возникали в узловых точках, обеспечивающих выполнение актуальных на время их возникновения функций.

Строительство транспортных путей не ставило своей целью равномерное развитие опорного каркаса расселения, поэтому во многом города приспособились к транспортной сети, особенно железнодорожной. Тем не менее железные дороги сыграли очень важную каркасообразующую роль.

### **Выводы**

В результате анализа городского расселения и его транспортной обеспеченности были сделаны следующие выводы:

1. Процесс урбанизации в Центральном Черноземье не только не завершён, но и имеет тенденцию к перераспределению численности населения между городами в пользу больших и крупных. Это общая тенденция, в Черноземье она сопровождается усилением сельских черт урбанизации, возвращением к аграрным истокам.

2. Серьёзные изменения, обусловленные геополитическими причинами, произошли в грузо- и пассажирообороте приграничных городов, что оказало влияние не только на сами эти города, но и на все транспортные связи. Тем не менее, узловые железнодорожные станции по-прежнему укрепляют каркас расселения и позитивно влияют как на их численность населения, так и на уровень социально-экономического развития.

3. В целом, географический рисунок расселения Центрального Черноземья характеризуется ярко выраженными чертами несовершенства, которое проявляется как в нехватке городов и дорог для создания оптимальной территориальной структуры, так и недостаточном развитии элементов опорного каркаса.

4. Центральным местом опорного каркаса расселения является Воронеж, от которого узлы городского расселения достаточно широкой полосой распространяется на значительную часть Воронежской области, а также соседних Белгородской и Липецкой областей, а посредством Липецкой области через Мичуринск, и с Тамбовской. По своей конфигурации они очень близки к протяжённости Белгородской засечной черты, несмотря на то что прошло уже более 370 лет.

5. Наиболее слабыми звеньями опорного каркаса расселения оказываются не только те ареалы, в которых отсутствуют города и магистральные дороги, но и те, небольшие по людности, которые находятся в непосредственной близости друг от друга/, как бы конкурируют за место в территориальной структуре региона вместо того, чтобы объединиться и создать более сильный узловый элемент системы расселения.

Таким образом, в целом, система расселения Центрального Черноземья, с одной стороны, обладает чертами незавершённости, с другой, - остановилась в своём развитии, в её структуре не происходят позитивные изменения, направленные на оптимизацию опорного каркаса – не возникают новые города, не совершенствуется транспортная система.

Вместе с тем, Центральное Черноземье занимает своё важное место в системе расселения России, имеет транспортные связи с регионами страны, производит востребованный экономикой региональный продукт. Проблема заключается в необходимости выявления и учёта особенностей территориальной структуры региона, а в отдалённой перспективе – упорядочения опорного каркаса расселения, в идеале и его узловых и линейных элементов.

### *Литература*

1. Баранский Н. Н. Становление советской экономической географии. Москва: Мысль, 1980. 287 с.
2. Лаппо Г. М. География городов. М.: Владос, 1997. 480 с.
3. Маергойз И. М. Территориальная структура хозяйства. Новосибирск: Наука, 1986. – 300 с.
4. Полян П., Нефёдова Т., Трейвиш А. Город и деревня в Европейской России: сто лет перемен. Москва: ОГИ, 2001. с.
5. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Белгородской области [Электронный ресурс]. URL: [https://31.rosstat.gov.ru/main\\_indicators](https://31.rosstat.gov.ru/main_indicators) (дата обращения: 01.12.2023).
6. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области [Электронный ресурс]. URL: [https://36.rosstat.gov.ru/main\\_indicators](https://36.rosstat.gov.ru/main_indicators) (дата обращения: 02.12.2023).
7. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области [Электронный ресурс]. URL: [https://46.rosstat.gov.ru/main\\_indicators](https://46.rosstat.gov.ru/main_indicators) (дата обращения: 01.12.2023).

8. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Липецкой области [Электронный ресурс]. URL: <https://48.rosstat.gov.ru/folder/48617> (дата обращения: 25.11.2023).
9. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Тамбовской области [Электронный ресурс]. URL: [https://68.rosstat.gov.ru/municipal\\_statistics](https://68.rosstat.gov.ru/municipal_statistics) (дата обращения: 02.12.2023).
10. Федеральная служба государственной статистики (транспорт) [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport> (дата обращения: 29.11.2023).
11. Попкова Л. И. Города Центрального Черноземья: критерии истинности // В сб.: Современная Евразия: общественно-географический анализ. Материалы Международной научной конференции (XIV научная Ассамблея АРГО). Отв. редакторы А.Г. Дружинин, В.С. Батомункуев. Улан-Удэ, 2023. С. 334-336.
12. Попкова Л. И. Урбанистическая структура территории Центрального Черноземья // В сб.: Полимасштабные системы "центр-периферия" в контексте глобализации и регионализации: теория и практика общественно-географических исследований. Материалы международной научной конференции (Шестая Ежегодная научная Ассамблея АРГО). Ответственные редакторы Воронин И. Н., Дружинин А. Г., 2015. С. 335-340.
13. Попкова Л. И. Проблемы развития Центрального Черноземья // Вопросы географии. 2016. № 141. С. 381-403.
14. Попкова Л. И., Оломский А. А. Влияние железных дорог на демографическое развитие малых городов Центрального Черноземья // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. Воронеж, 2024. № 2. С. 54-62.
15. Christaller W. Die zentralen Orte in Süddeutschland. Jena: Gustav Fischer, 1933.

L. I. Popkova<sup>1</sup>  
A. A. Olomsky<sup>2</sup>

---

***The supporting framework of the settlement of the Central Chernozem region: features and characteristic features***

---

<sup>1,2</sup>Kursk State University, Kursk  
e-mail: <sup>2</sup>pfkandres@gmail.com

**Abstract.** A comparison of the location of cities and the configuration of the transport network revealed the features of the supporting framework of the settlement of the Central Chernozem region and determined its characteristic features: the spontaneous nature of urbanization, the lack of a unified plan for creating an optimal territorial structure and, as a result, insufficient development of the supporting framework. The key combinations of cities and highways connecting them for the region are identified, problematic areas in need of further development to create an optimal settlement structure are identified.

**Keywords:** The central Chernozem region, the supporting framework of settlement, the city, the transport network, the transport hub, the railway, the highway, the zones of influence of cities.

**References**

1. Baranskij N. N. Stanovlenie sovetskoj ekonomicheskoy geografii. Moskva: Mysl', 1980. 287 s. (in Russian)
2. Lappo G. M. Geografiya gorodov. M.: Vlados, 1997. 480 s. (in Russian)
3. Maergojz I. M. Territorial'naya struktura hozyajstva. Novosibirsk: Nauka, 1986. 300 s. (in Russian)
4. Polyan P., Nefyodova T., Trejvish A. Gorod i derevnya v Evropejskoj Rossii: sto let peremen. Moskva: OGI, 2001. s. (in Russian)
5. Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Belgorodskoj oblasti. URL: [https://31.rosstat.gov.ru/main\\_indicators](https://31.rosstat.gov.ru/main_indicators) (data obrashcheniya: 01.12.2023). (in Russian)
6. Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Voronezhskoj oblasti. URL: [https://36.rosstat.gov.ru/main\\_indicators](https://36.rosstat.gov.ru/main_indicators) (data obrashcheniya: 02.12.2023). (in Russian)
7. Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. URL: [https://46.rosstat.gov.ru/main\\_indicators](https://46.rosstat.gov.ru/main_indicators) (data obrashcheniya: 01.12.2023). (in Russian)
8. Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Lipeckoj oblasti. URL: <https://48.rosstat.gov.ru/folder/48617> (data obrashcheniya: 25.11.2023). (in Russian)
9. Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Tambovskoj oblasti. URL: [https://68.rosstat.gov.ru/municipal\\_statistics](https://68.rosstat.gov.ru/municipal_statistics) (data obrashcheniya: 02.12.2023). (in Russian)
10. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki (transport). URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport> (data obrashcheniya: 29.11.2023). (in Russian)
11. Popkova L. I. Goroda Central'nogo CHernozem'ya: kriterii istinnosti // V sb.: Sovremennaya Evraziya: obshchestvenno-geograficheskij analiz. Materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii (XIV nauchnaya Assambleya ARGO). Otv. redaktory A.G. Druzhinin, V.S. Batomunkuev. Ulan-Ude, 2023. S. 334-336. (in Russian)
12. Popkova L. I. Urbanisticheskaya struktura territorii Central'nogo CHernozem'ya // V sb.: Polimasshtabnye sistemy "centr-periferiya" v kontekste globalizacii i regionalizacii: teoriya i praktika obshchestvenno-geograficheskikh issledovanij. Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii (SHestaya Ezhegodnaya nauchnaya Assambleya ARGO). Otvetstvennye redaktory Voronin I. N., Druzhinin A. G., 2015. S. 335-340. (in Russian)
13. Popkova L. I. Problemy razvitiya Central'nogo CHernozem'ya // Voprosy geografii. 2016. № 141. S. 381-403. (in Russian)
14. Popkova L. I., Olomskij A. A. Vliyanie zheleznyh dorog na demograficheskoe razvitie malyh gorodov Central'nogo CHernozem'ya // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya. Voronezh, 2024. № 2. S. 54-62. (in Russian)
15. Christaller W. Die zentralen Orte in Süddeutschland. Jena: Gustav Fischer, 1933.

*Поступила в редакцию 21.08.2024 г.*

УДК 338.48  
С. Ю. Цёхла<sup>1</sup>  
Е. В. Плугарь<sup>2</sup>

## **Цифровые сервисы в туризме: применение и перспективы**

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь

*e-mail: s.tsohla@yandex.ru*

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь

*e-mail: elena.plugar@ya.ru*

**Аннотация.** Рост туристского спроса по внутренним направлениям способствует развитию туристского предложения и обуславливает трансформации в процессах обслуживания. Цифровые сервисы способствуют расширению коммуникационных возможностей и доступа к сформированному предложению в сфере туризма, обладают определенными социальными и экономическими преимуществами электронных продаж и дают синергетический эффект для развития сферы туризма регионов и страны в целом. Перспективы цифровых сервисов в туризме связаны с дальнейшим внедрением сквозных технологий и совершенствованием процессов обслуживания туристов.

**Ключевые слова:** туризм, цифровые технологии, цифровые трансформации, цифровые сервисы, электронные продажи

### **Введение**

Туризм, как сфера экономической деятельности, подвергается действию политических, экономических и социальных вызовов, отражает современные тенденции и нацелен на перспективное развитие.

В настоящих условиях туризм рассматривают точкой роста экономики России и ее регионов. В дополнение к существенному экономическому эффекту взаимосвязанных отраслей, развитие туризма позволяет повышать социальный и культурный уровень населения страны, так как организует отдых для восстановления сил, укрепления здоровья и во время путешествий позволяет находиться на природе, расширять знания, знакомиться с достопримечательностями территорий.

По целевым показателям развития туризма в России число туристских поездок к 2035 году должно составлять 143,93 млн. чел. [1].

Для реализации поставленных задач ведется активная работа по выделенных направлениям (туриндустрия, гостеприимство, транспорт), а также по развитию инфраструктуры и сервиса.

В 2023 году, по заявлению министра экономического развития, внутренний турпоток в России уже составил 83 миллиона, в 2024 году «ожидается более 90 миллионов поездок», опережая целевые значения на 2025 год [2].

Внедрение цифровых технологий меняет туристическое обслуживание, способствует активному применению ИТ-решений, формирует новые тенденции развития туристской отрасли. В трендах развития актуальными определены не только «изменение спроса со стороны посетителей и устойчивый рост туризма», но и влияние «инновационных технологий и мобильность путешественников» [3].



«Повсеместное распространение цифровых сервисов и технологий, по мнению ученых, является актуальным направлением исследования и затрагивает необходимость оценки готовности (восприимчивости) бизнеса к изменениям» [4, с. 34].

«Сегодня цифровые сервисы и мобильные приложения сопровождают туристов на всех этапах путешествия», что делает их обязательными элементами современной туристической инфраструктуры [5, с. 6].

В условиях наблюдающегося роста спроса на туристические услуги актуальными становятся вопросы применения новых сервисов для туристов, удобных и полезных для реализации путешествий. Развитие новых сервисов способствует «переходу на экстерриториальный и бесконтактный принципы обслуживания» [6, с. 361].

Цель исследования – изучение направлений применения цифровых сервисов в туризме и перспектив влияния на развитие туристского рынка.

### **Материалы и методы**

Использованные материалы включают опубликованные статьи научных изданий, в которых рассматриваются проблемы применения цифровых сервисов в сфере туризма, аналитические данные исследований рынка туристских услуг и индикаторов цифровой экономики в Российской Федерации, а также тематическую информацию, содержащуюся в Интернет-источниках.

Методология исследования базируется на теоретическом и сравнительном анализе, что позволило выстроить теоретическое осмысление направлений развития цифровизации в туризме, выполнить сравнение цифровых сервисов по сферам применения в туризме, анализ преимуществ для перспективного использования при совершенствовании процессов обслуживания туристов.

### **Результаты и обсуждение**

В последние годы отмечается не только рост туристского спроса по внутренним направлениям, но и предпочтения путешественников самостоятельно планировать свои поездки, чему способствовали, безусловно, цифровые трансформации в социальной и экономической среде.

Объем европейского рынка онлайн-туризма, когда путешествия бронируются онлайн через веб-сайт или мобильное приложение, специализирующееся на организации поездок, оценивался в 82,5 млрд долл. США в 2023 году [7].

По имеющимся данным в России интернет-продажи туристических услуг в 2022 году составили 415,7 млрд руб., превысив предыдущий год на 18 %, и среди численности населения в возрасте 15-74 лет, заказывавшего товары и услуги онлайн, 14,8 % – это услуги, связанные с организацией путешествий [8; 9, с. 223].

По мнению исследователей, наибольший прирост числа пользователей онлайн-платформ в 2022 году зафиксирован у сервисов для бронирования отелей и апартаментов [10]. Электронные продажи в индустрии гостеприимства и общественного питания применяли 37,3% организаций, и эти масштабы увеличиваются ежегодно, а наиболее активно используются веб-сайты (27,9%),

мобильные приложения (14,7%) и маркетплейсы (12,2%), намного превышая средние значения (рис. 1).

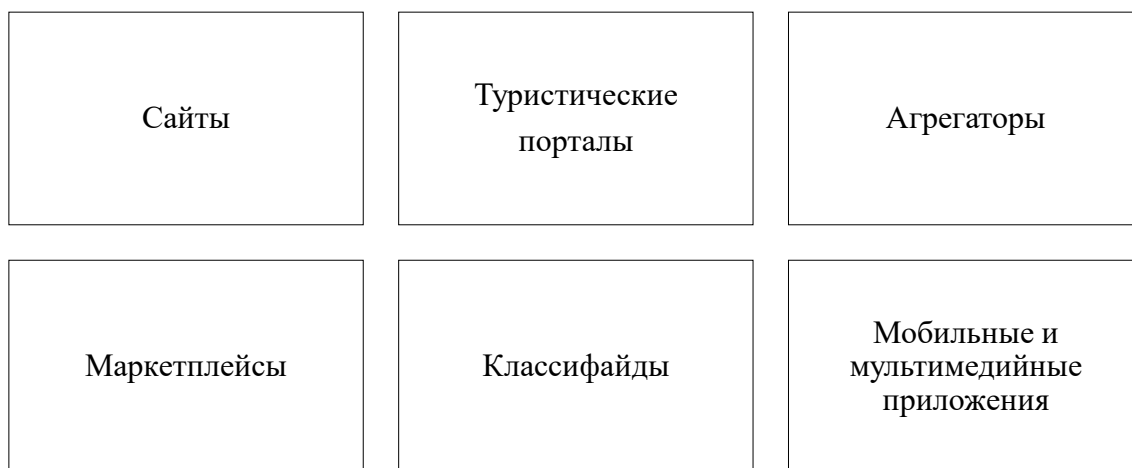


**Рис. 1.** Использование каналов электронных продаж в организациях России в 2022 году, % от общего числа организаций  
Составлено авторами по данным [9, с. 229]

Цифровые технологии, предоставляя доступ к необходимой и актуальной информации, сделали доступнее выбор, как предложения на любой бюджет поездки (транспорт, отели, операторы и др.), так и выгодных решений комфортно и интересно провести отдых (маршруты, экскурсионные программы, синхронизация действий, др.). В России также наблюдается «серьезный рост пользователей сервисов планирования путешествий», и по данным за 2023 год «почти 60% российских путешественников хотят сами организовать свой отпуск» [11].

Развитие цифровизации и цифровой среды включает цифровые сервисы. Цифровые сервисы в туризме создают возможность выбирать условия для отдыха, обеспечивают связь, логистику и удобства, как при планировании путешествия, так и на пути следования туристов. «Цифровые сервисы востребованы в сфере туризма и гостеприимства», о чем свидетельствует ежегодный прирост обращений потребителей туристских и сопутствующих услуг» [12, с. 116].

В российской и мировой практике существует множество популярных и удобных сервисов, которые помогают туристам организовать собственные путешествия и отдых (рис. 2).



**Рис. 2.** Цифровые сервисы в туризме по типам  
*Составлено авторами*

Сайты можно считать наиболее распространенным интернет-источником и важным сервисом, который содержит информацию о конкретном объекте, сгруппированную по определенным параметрам. Туристические сайты кроме описания, также могут содержать карты для формирования маршрутов следования к конкретному объекту и указатель/прогноз погоды на разные периоды. Дополнительная полезность такого сервиса – это возможность ознакомиться с размещенными отзывами туристов.

Туристические порталы, по мнению исследователей, являются «одним из самых популярных цифровых сервисов в туризме», которые представлены в цифровой среде как «официальные туристские порталы регионов, отдельных городов или достопримечательностей» [13, с. 308]. На порталах размещается информация по определенным событиям и местам, интересным для посещений или путешествий, широкий выбор готовых маршрутов и инфраструктурного сопровождения.

На сайтах-агрегаторах формируется онлайн доступ к выбору и покупке необходимых для туриста конкретных услуг, а также других дополнительных полезных/сопутствующих услуг. Так, при выборе билетов на транспорт для бронирования и/или покупки, можно сразу ознакомиться с предложением услуг по размещению в пунктах прибытия, дополнениями по трансферу, питанию, досугу.

Туристские маркетплейсы любого уровня (национального или регионального) не только содержат интересную и полезную для туристов информацию, но и возможность приобретать разнообразные турпродукты, другие услуги и товары. Исследователи высказывают мнение о необходимости «расширения сети туристских маркетплейсов [14, с. 725].

Классифайды, как цифровые платформы и интернет-площадки информации по продаже конкретных товаров/услуг, распространены с предложением по многим видам туризма. А с учетом сезонного спроса по определенным видам туризма на таких платформах активизируются продажи не только новых, но и повторных в использовании товаров. И есть мнения исследователей о том, что «индустрия туризма и гостеприимства, не просто принимает принципы шеринг-

экономики, а способствует их широкому распространению и развитию» [15, с. 240].

Мобильные и мультимедийные приложения используются для быстрого доступа к возможностям встроенных сервисов. Преимущества использования для туристов очевидны – установлены на мобильных устройствах, которые можно постоянно носить с собой и пользоваться в нужных обстоятельствах. Особенно востребованы картографические сервисы, геоинформационные системы, гиды-справочники, путеводители, переводчики, аудиогиды и др., сопровождающие и обеспечивающие уверенное перемещение туристов на маршрутах.

Цифровые сервисы применяют технологии визуализации, технологий виртуальной и дополненной реальности и др. для привлечения пользователей и предоставления характеристик туристского предложения. Важным условием использования цифровых сервисов, по мнению исследователей, является формирование доверия пользователей, а именно: «достаточная техническая оснащенность сервиса, уверенность пользователей в корректном использовании онлайн-сервисом персональной информации, убежденность в личной безопасности при использовании онлайн-сервиса» [16, с. 172].

Группировка наиболее востребованных сервисов по сферам применения в туризме приведена в таблице 1.

**Таблица 1**

**Цифровые сервисы в туризме по сферам применения**

Сферы применения	Решаемые задачи	Наиболее востребованные сервисы
Сервисы для подбора транспорта	Поиск приемлемых видов транспорта для путешествий	Сервисы приобретения билетов Сервисы для проката автомобилей
Дорожные сервисы	Обеспечение навигационного сопровождения на пути следования туристов	Сервисы навигации
Сервисы для планирования маршрутов	Составление региональных и межрегиональных маршрутов. Определение доступности объектов показа	Сервисы для выбора и бронирования экскурсий
Сервисы для поиска средств размещения	Поиск приемлемых видов размещения для отдыха в путешествии	Сервисы резервирования средств размещения Сервисы самообслуживания
Сервисы для подбора развлечений	Формирование программы отдыха	Сервисы аудио- и видеогидов

*Составлено авторами*

Указанные цифровые сервисы, по мнениям туристов, являются полезными и используются для получения преимуществ:

- экономических, в масштабах экономии денежных средств от получения выгодного выбора необходимых услуг и товаров, а также ресурсов, например, временных, при формировании решения и использовании подобранной информации;

- социальных, в процессах повышения информированности туристов, обмена впечатлениями; ведь чем больше туристов будет пользоваться

цифровыми сервисами, тем больше отзывов можно получить и в большей степени получится обеспечить туристов выбранными ими удобствами на отдыхе.

Такие и иные проявления от цифровых сервисов в целом дают синергетический эффект, как для развития сферы туризма, так и экономики страны, ее регионов.

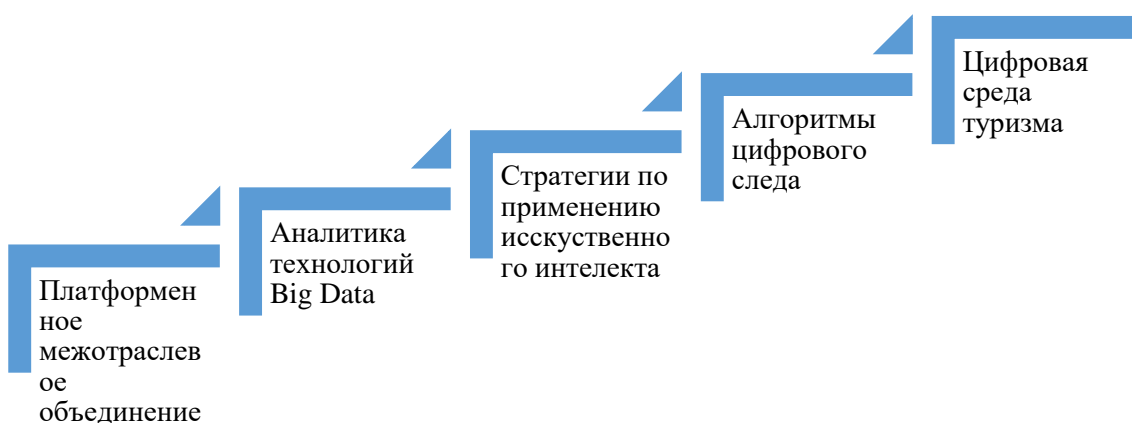
По вопросам перспектив развития туризма и применения цифровых сервисов ученые и исследователи солидарны во мнении о необходимости формирования отраслевой экосистемы:

- объединяющей сервисы обеспечения продвижения туристского продукта [14, с. 725],

- использования апробированных вариантов, где «внутри экосистемы находится множество миниприложений: социальная сеть, мессенджер, обмен фото и видео, платежный сервис, транспортные услуги, маркетплейсы, новостные порталы и др.» [17, с. 18],

- и с предложением создавать экосистему туризма и гостеприимства «на принципах государственно-частного партнёрства» [18, с. 34].

Представление перспективного применения цифровых сервисов в туризме отражено на рис. 3.



**Рис. 3.** Перспективы применения цифровых сервисов в туризме  
*Составлено авторами*

Обозначенные перспективы цифровых сервисов в туризме связаны с дальнейшим внедрением сквозных технологий и совершенствованием процессов обслуживания. Платформенное межотраслевое объединение сервисов позволит предоставлять туристам онлайн на единых платформах многоплановую информацию для планирования и реализации путешествий, технологии Big Data будут расширять возможности инклюзивного обслуживания, стратегии искусственного интеллекта – обеспечивать подбор оптимальных вариантов по предпочтениям туристов, алгоритмы цифрового следа – поддерживать индивидуальное поведение и предпочтения в отдыхе.

## Выводы

В настоящее время в туризме, как и во многих отраслях экономики, происходит активное внедрение цифровых технологий и широкое распространение цифровых сервисов. При этом в туризме возникают и новые возможности, связанные с меняющимися предпочтениями и спросом туристов, новыми моделями реализации туруслуг, что способствует дальнейшему развитию отраслевого рынка. Цифровые сервисы обеспечивают удобства и выгоды для туристов в организации и реализации поездок, позволяют повысить интерес к возможностям отдыха на разных территориях и познавательного досуга, тем самым могут содействовать развитию внутренних направлений для туризма. Перспективы цифровых сервисов в туризме определяются дальнейшим внедрением сквозных технологий и совершенствованием процессов обслуживания туристов.

В качестве направления для развития исследования авторами определено экономическое регулирование внедрения инновационных технологий в туризме при переходе к цифровой инфраструктуре.

## Литература

1. Об утверждении Концепции федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2019-2025 годы)». Распоряжение Правительства РФ от 05.05.2018 №872-р (ред. от 11.07.2019). [Электронный ресурс]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_297883/18eb24005fd062573c142fb7f98769137ce7d974/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297883/18eb24005fd062573c142fb7f98769137ce7d974/) (дата обращения: 19.06.2024 г.).
2. Сопещание с членами Правительства 4 июня 2024 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/74219> (дата обращения: 22.06.2024 г.).
3. Megatrends shaping the future of tourism / Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/oecd-tourism-trends-and-policies> (дата обращения: 22.06.2024 г.).
4. Исаев М. Г. Роль цифровых сервисов и технологий для повышения эффективности бизнеса в цифровой среде // Военно-экономический вестник. 2023. № 2. С. 32-34.
5. Управление устойчивым развитием индустрии туризма и гостеприимства в цифровой среде: монография / Карлова А. И., Плугарь Е. В., Полищук Е. А., Почупайло О. Е., Резникова О. С., Скоробогатова Т. Н., Стахно Н. Д., Цёхла С. Ю. / Симферополь, 2023. 248 с.
6. Мальгина М. А., Махотенко М. А. Правовое регулирование развития цифровых сервисов и цифрового правосознания в сфере налоговых служб // Интеллектуальные ресурсы - региональному развитию. 2020. № 1. С. 359-365.
7. Europe Online Travel Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2024 - 2029). Mordor Intelligence. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/online-travel-market-in-europe> (дата обращения 02.07.2024).

8. Рынок онлайн-торговли вырос почти на треть по итогам 2022 года. [Электронный ресурс]. URL: <https://quokka.media/novosti/internet-torgovlya/rynok-onlajn-torgovli-vyros-na-tret-v-2022/> (дата обращения 05.07.2024).
9. Индикаторы цифровой экономики: 2024: статистический сборник / В. Л. Абашкин, Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг и др. М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. 276 с.
10. Названы наиболее популярные у россиян онлайн-сервисы для покупки путешествий в 2022 году. [Электронный ресурс]. URL: <https://ratanews.ru/news/general/nazvany-naibolee-populiarnye-u-rossiian-onlain-servisy-dlia-pokupki-putesestvii-v-2022-godu> (дата обращения 07.07.2024).
11. Больше половины туристов хотят сами организовать путешествие. Исследование НАФИ. 27.06.2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://nafi.ru/analytics/bolshe-pолоviny-rossiyskikh-turistov-khotyat-sami-organizovat-puteshestvie/> (дата обращения 05.07.2024).
12. Полухина А. Н. Финансовые инновации в сфере туризма: цифровые сервисы и экосистемы // Инновационное развитие экономики. 2023. № 5 (77). С. 116-125.
13. Танина А. В. Цифровые сервисы как направление цифровизации в туризме // В сборнике: Новеллы права, экономики и управления 2021. Сборник научных трудов по материалам VII международной научно-практической конференции. Гатчина, 26-27 ноября 2021 года. Гатчина: Издательство: Государственный институт экономики, финансов, права и технологий, 2022. С. 308-313.
14. Богомазова И. В., Климова Т. Б. Цифровые сервисы и туристская экосистема в развитии внутреннего туризма // Экономика. Информатика. 2022. Т. 49. № 4. С. 718-730.
15. Климова Т. Б., Богомазова И. В., Аноприева Е. В. Шеринг-экономика в индустрии туризма и гостеприимства: новые тренды и тенденции // Научные ведомости. Серия: Экономика. Информатика. 2019. Том 46, № 2. С. 238-247.
16. Тункевичус Э. О., Ребязина В. А. Многомерная модель формирования цифрового доверия пользователей цифровых сервисов: результаты эмпирического исследования // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2023. № 4. С. 165-200.
17. Платформенная экономика в России: потенциал развития: аналитический доклад / Г. И. Абдрахманова, Л. М. Гохберг, А. В. Демьянова и др.; под ред. Л. М. Гохберга, Б. М. Глазкова, П. Б. Рудника, Г. И. Абдрахмановой. М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2023. 72 с.
18. Морозов М. А., Морозова Н. С. Концепция цифровой экосистемы индустрии туризма и гостеприимства // Современные проблемы сервиса и туризма. 2020. 4 (14). С. 27-36.

S. Y. Tsohla,  
E. V. Plugar

---

***Digital services in tourism: application and prospects***

---

<sup>1</sup>V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol  
e-mail: s.tsohla@yandex.ru

<sup>2</sup>V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol  
e-mail: elena.plugar@ya.ru

**Abstract.** *The growth of tourist attention in external destinations contributes to the development of tourism offers and causes changes in service processes. Digital services provide expanded communication capabilities and access to established offers in the field of tourism, have the advantages of electronic sales and provide a synergistic effect for the development of tourism in regions and countries as a whole. Prospects for digital services in tourism with the further introduction of end-to-end technologies and improvement of tourist service processes. The growth of tourist attention in external destinations contributes to the development of tourism offers and causes changes in service processes. Digital services provide expanded communication capabilities and access to established offers in the field of tourism, have the advantages of electronic sales and provide a synergistic effect for the development of tourism in regions and countries as a whole. Prospects for digital services in tourism with the further introduction of end-to-end technologies and improvement of tourist service processes.*

**Keywords:** *tourism, digital technologies, digital transformations, digital services, electronic sales*

### References

1. Ob utverzhdenii Konceptcii federal'noj celevoj programmy «Razvitie vnutrennego i v"ezdnoogo turizma v Rossijskoj Federacii (2019-2025 gody)». Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 05.05.2018 №872-r (red. ot 11.07.2019). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_297883/18eb24005fd062573c142fb7f98769137ce7d974/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297883/18eb24005fd062573c142fb7f98769137ce7d974/) (data obrashcheniya: 19.06.2024 g.).
2. Soveshchanie s chlenami Pravitel'stva 4 iyunya 2024 goda.. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/74219> (data obrashcheniya: 22.06.2024 g.).
3. Megatrends shaping the future of tourism / Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/oecd-tourism-trends-and-policies> (data obrashcheniya: 22.06.2024 g.).
4. Isaev M. G. Rol' cifrovyyh servisov i tekhnologij dlya povysheniya effektivnosti biznesa v cifrovoj srede // Voenno-ekonomicheskij vestnik. 2023. № 2. S. 32-34.
5. Upravlenie ustojchivym razvitiem industrii turizma i gostepriimstva v cifrovoj srede: monografiya / Karlova A. I., Plugar' E. V., Polishchuk E. A., Pochupajlo O. E., Reznikova O. S., Skorobogatova T. N., Stahno N. D., Cyohla S. YU. / Simferopol', 2023. 248 s.
6. Mal'gina M. A., Mahotenko M. A. Pravovoe regulirovanie razvitiya cifrovyyh servisov i cifrovogo pravosoznaniya v sfere nalogovyh sluzhb // Intellektual'nye resursy - regional'nomu razvitiyu. 2020. № 1. S. 359-365.
7. Europe Online Travel Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2024 - 2029). Mordor Intelligence.. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/online-travel-market-in-europe> (data obrashcheniya 02.07.2024).
8. Rynok onlajn-torgovli vyros pochti na tret' po itogam 2022 goda.. URL: <https://quokka.media/novosti/internet-torgovlya/rynok-onlajn-torgovli-vyros-na-tret-v-2022/> (data obrashcheniya 05.07.2024).



9. Indikatory cifrovoj ekonomiki: 2024: statisticheskij sbornik / V. L. Abashkin, G. I. Abdrahmanova, K. O. Vishnevskij, L. M. Gohberg i dr. M.: ISIEZ VSHE, 2024. 276 s.
10. Nazvany naibolee populyarnye u rossiiyan onlajn-servisy dlya pokupki puteshestvij v 2022 godu.. URL: <https://ratanews.ru/news/general/nazvany-naibolee-populyarnye-u-rossiiyan-onlain-servisy-dlia-pokupki-putesestvii-v-2022-godu> (data obrashcheniya 07.07.2024).
11. Bol'she poloviny turistov hotyat sami organizovat' puteshestvie. Issledovanie NAFL. 27.06.2023.. URL: <https://nafi.ru/analytics/bolshe-poloviny-rossiyskikh-turistov-khotyat-sami-organizovat-puteshestvie/> (data obrashcheniya 05.07.2024).
12. Poluhina A. N. Finansovye innovacii v sfere turizma: cifrovye servisy i ekosistemy // Innovacionnoe razvitie ekonomiki. 2023. № 5 (77). S. 116-125.
13. Tanina A. V. Cifrovye servisy kak napravlenie cifrovizacii v turizme // V sbornike: Novelly prava, ekonomiki i upravleniya 2021. Sbornik nauchnyh trudov po materialam VII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Gatchina, 26-27 noyabrya 2021 goda. Gatchina: Izdatel'stvo: Gosudarstvennyj institut ekonomiki, finansov, prava i tekhnologij, 2022. S. 308-313.
14. Bogomazova I. V., Klimova T. B. Cifrovye servisy i turistskaya ekosistema v razvitii vnutrennego turizma // Ekonomika. Informatika. 2022. T. 49. № 4. S. 718-730.
15. Klimova T. B., Bogomazova I. V., Anoprieva E. V. S Hering-ekonomika v industrii turizma i gostepriimstva: novye trendy i tendencii // Nauchnye vedomosti. Seriya: Ekonomika. Informatika. 2019. Tom 46, № 2. S. 238-247.
16. Tunkevichus E. O., Rebyazina V. A. Mnogomernaya model' formirovaniya cifrovogo doveriya pol'zovatelej cifrovyh servisov: rezul'taty empiricheskogo issledovaniya // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6: Ekonomika. 2023. № 4. S. 165-200.
17. Platformennaya ekonomika v Rossii: potencial razvitiya: analiticheskij doklad / G. I. Abdrahmanova, L. M. Gohberg, A. V. Dem'yanova i dr.; pod red. L. M. Gohberga, B. M. Glazkova, P. B. Rudnika, G. I. Abdrahmanovoj. M.: ISIEZ VSHE, 2023. 72 s.
18. Morozov M. A., Morozova N. S. Konceptsiya cifrovoj ekosistemy industrii turizma i gostepriimstva // Sovremennye problemy servisa i turizma. 2020. 4 (14). S. 27-36.

*Поступила в редакцию 15.09.2024 г.*

УДК 339.13 (292.471)

О. Б. Ярош<sup>1</sup>

В. Г. Кобечинская<sup>2</sup>

Г. А. Пушкарёв<sup>3</sup>

## **Региональный рынок аквакультурной продукции: потребительские предпочтения, тренды и вызовы развития**

<sup>1,2,3</sup>ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет  
им. В.И. Вернадского, г. Симферополь  
e-mail: <sup>1</sup>iarosh.olga.cfu@gmail.com

**Аннотация.** Актуальность темы исследования обусловлена тем, что Республика Крым обеспечивает 57% производства всех устриц и мидий в России и тем фактом, что продукция аквакультуры является важнейшей частью рациона человека. В условиях санкционных ограничений особенно важно является развития отечественного рынка. Целью работы является выявление потребностей потребителей и перспектив развития рынка с помощью SWOT-анализа. Представлены результаты маркетинговых исследований потребительского спроса на аквакультурную продукцию. С использованием метода CAWI на платформах Anketolog.ru и Google форм приведены результаты обработки 258 валидных анкет жителей Республики Крым и г. Севастополя. Важнейшим фактором выбора для потребителя является цена. Респонденты предпочитают покупать местную продукцию, но она недостаточно представлена в торговых сетях. Зафиксирован низкий уровень потребительской осведомленности относительно аквакультурной продукции. Наиболее конкурентоспособными товарами в данном сегменте рынка являются мидии и креветки, а устрицы пользуются более низким спросом. Основная часть аквакультурной продукции реализуется через супермаркеты. Зачастую производители не справляются с удовлетворением спроса из-за зависимости от импорта маточного материала. Выявлены возможности и угрозы развития регионального рынка. К основным преимуществам развития данной отрасли хозяйства в регионе относится огромный потенциал Черного и Азовского моря, а к недостатку - недостаточно развитая инфраструктурная база для переработки аквакультурной продукции в части заморозки, упаковки и логистики и слабое маркетинговое продвижение. Предложены маркетинговые механизмы, такие как экомаркировка и брендинг, для повышения доверия потребителей. Обосновано формирование эффективных каналов сбыта для местной автотонной продукции, которые включают прямой маркетинг через фермерские ярмарки и сотрудничество с ресторанами, что может увеличить конкурентные преимущества крымских производителей и стимулировать сбыт.

**Ключевые слова:** аквакультура, спрос, Республика Крым, региональный рынок, потребитель, маркетинговое исследование.

### **Введение**

Развитие рынка аквакультурной продукции необходимо рассматривать комплексно, как с точки зрения налаживания эффективного производства данной продукции с учетом санитарно-эпидемиологических требований к качеству воды [8], так и продаж, особенно, в части формирования эффективных каналов сбыта [9]. Недавняя пандемия COVID-19 [10] серьезно отразилась на развитии не только

регионального (таблица 1), но и мирового рынка аквакультурной продукции, внося сложности, как в логистические каналы перевозок замороженной продукции, так и поставок кормов и формирования маточного стада. Постпандемийный период характеризуется установлением новых хозяйственных связей между предприятиями как внутри страны, так и за ее пределами. Также, на данные процессы серьезно повлияли санкционные ограничения, которые сформировали, с одной стороны, другой спектр поставщиков, а с другой - дали толчок для развития собственной базы.

В настоящее время в Республике Крым функционирует 106 хозяйств по производству продукции аквакультуры, но фермерских хозяйств, занятых выращиванием мидий, устриц, креветок и рапана в морской акватории немного - всего 23 [1, 2].

Таблица 1

Производство продукции рыболовства и рыбоводства в Республике Крым, тонн

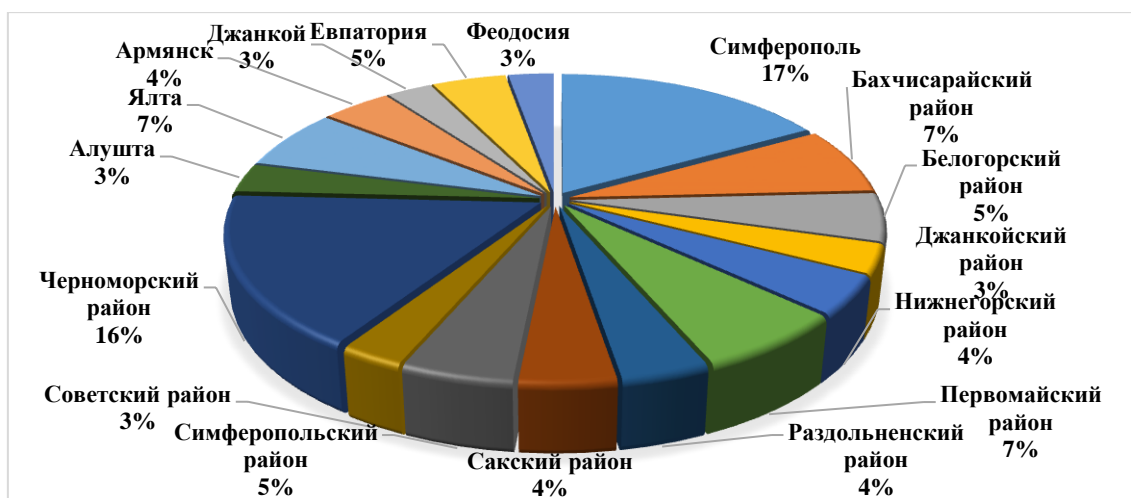
Показатель	2019	2020	2021	2022	2023
Рыба морская свежая или охлажденная, не являющаяся продукцией рыбоводства	9292,5	6401,3	7334,4	5146,1	5182,0
Ракообразные немороженные, не являющиеся продукцией рыбоводства	24,3	85,8	92,7	27,9	66,7
Моллюски и прочие водные беспозвоночные живые, свежие или охлажденные, не являющиеся продукцией рыбоводства	1384,8	1050,7	1219,3	1498,6	1142,5
Рыба пресноводная живая, являющаяся продукцией рыбоводства	144,7	257,0	159,4	146,2	174,0

*Источник: Крымстат. Официальный сайт. Режим доступа: <https://82.rosstat.gov.ru> (Дата обращения 23.07.24)*

Согласно данным Крымстата суммарные объемы продукции оценивались в 2023 г - 1142,5 т. На долю полуострова приходится 57% всех выращенных устриц и мидий от совокупных объёмов производства в Российской Федерации.

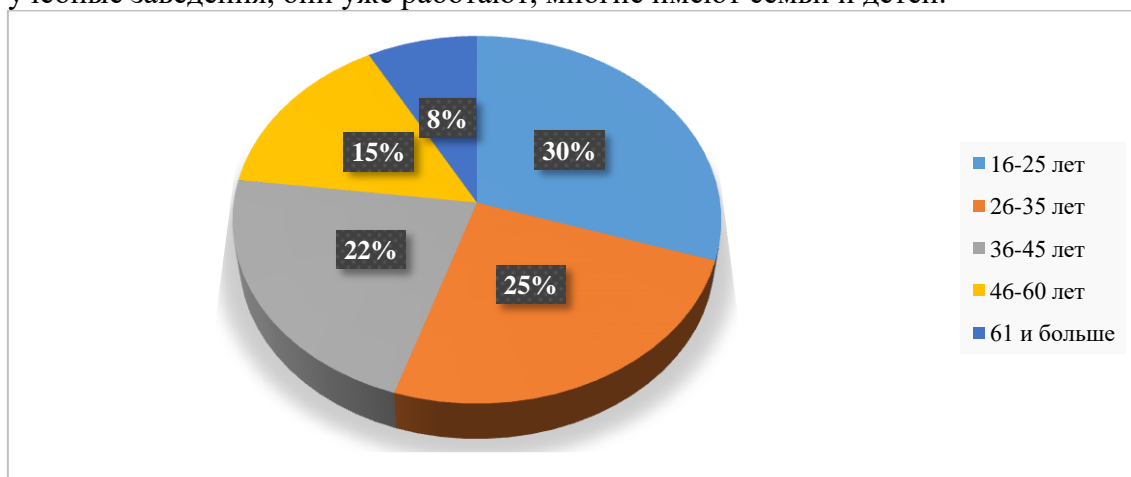
Исследование рынка аквакультурной продукции было проведено на материалах Республики Крым. Маркетинговым опросом было охвачено большинство районов и городов полуострова, пропорционально проживающему населению. Районы исследования были выбраны намеренно, поскольку они относятся к динамично развивающимся локальным рынкам, в которых работают производители аквакультурной продукции, либо есть каналы распределения местной продукции. Большая часть респондентов была из Симферополя (17%) и Черноморского района (16%). Остальные группы респондентов равномерно

распределены по районам на уровне 4-7%, а по городам – от 3 до 5%. Квотирование выборки привязано к численности наличного населения, проживающего на изучаемой территории (рис. 1).



**Рис. 1.** Место проживания респондентов  
Составлено авторами

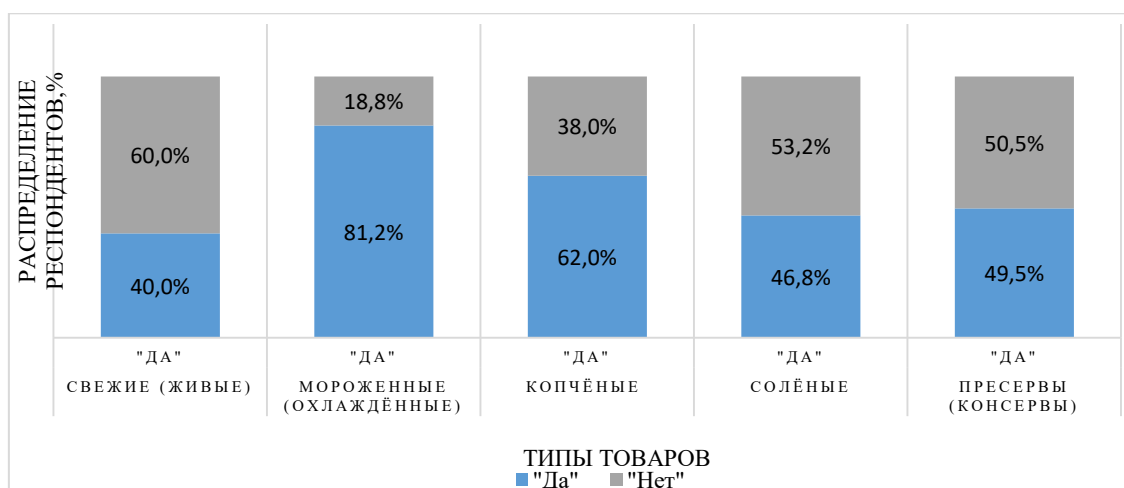
Большая часть (30%) респондентов находятся в возрасте от 16 до 25 лет, по социальным группам - это учащиеся и работающая молодёжь (рис. 2). Данная социальная группа, в большей степени относится к потребителям (тем, кто потребляет товар, а не приобретает), чем покупателям (тем, кто приобретает товар, и одновременно может являться потребителем) аквакультурной продукции. На втором месте, с долей в 25% - это молодёжь, которая закончила разного типа учебные заведения, они уже работают, многие имеют семьи и детей.



**Рис. 2.** Возрастной спектр респондентов, принимавших участие в индивидуальном анкетировании  
Составлено авторами

Вторая группа людей по численности – это возрастной спектр респондентов от 36 до 45 лет (22%). Эти люди в большей степени покупатели, они также влияют на покупательское поведение для своего круга общения. Следующая возрастная группа от 46 до 60 лет - это 15 % респондентов. Самая незначительная

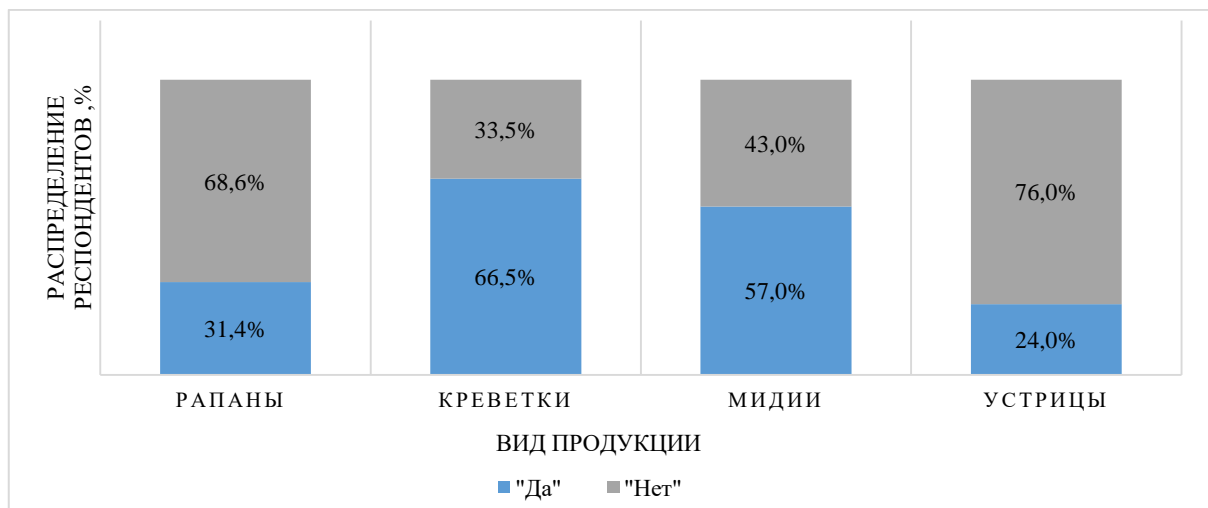
группа включала в себя респондентов в возрасте старше 61 года (8%). Следовательно, 55% в сумме составляют потребители аквакультуры возрастом от 16 до 35 лет. По гендерному распределению число респондентов женщин преобладает над мужчинами - 58% и 42%, соответственно. Среди опрошенных людей - 76,5% ещё не состоят в браке. Незаконченное высшее образование преобладает почти у половины ответивших на анкеты (42%), следом идёт высшее (29%) и специально-техническое (20%). Опрошенные респонденты являются покупателями аквакультуры как минимум однократно. Полагаем, что предпочтение потребителей складывается из множества факторов (психологических; эмоциональных; физических и т.д.). При этом, основными мотивами, которые влияют на решение о покупке являются взгляды личностного и культурного порядка [12]. Проанализируем, каким группам готовности аквакультуры отдают предпочтение потребители (рисунок 3). Ведущая группа покупаемой продукции – мороженные (охлажденные) – 81,2%, вторая – копченые (62%). Наименьшим покупательским спросом пользуются свежие (живые) продукты аквакультуры (40%). Пресервы (консервы) стали единственным видом товаров с противоречивой разницей, где отклонение «да» или «нет» составило всего 1% (рис. 3).



**Рис. 3.** Распределение по предпочтениям типов товаров аквакультуры, представленных на рынке  
Составлено авторами

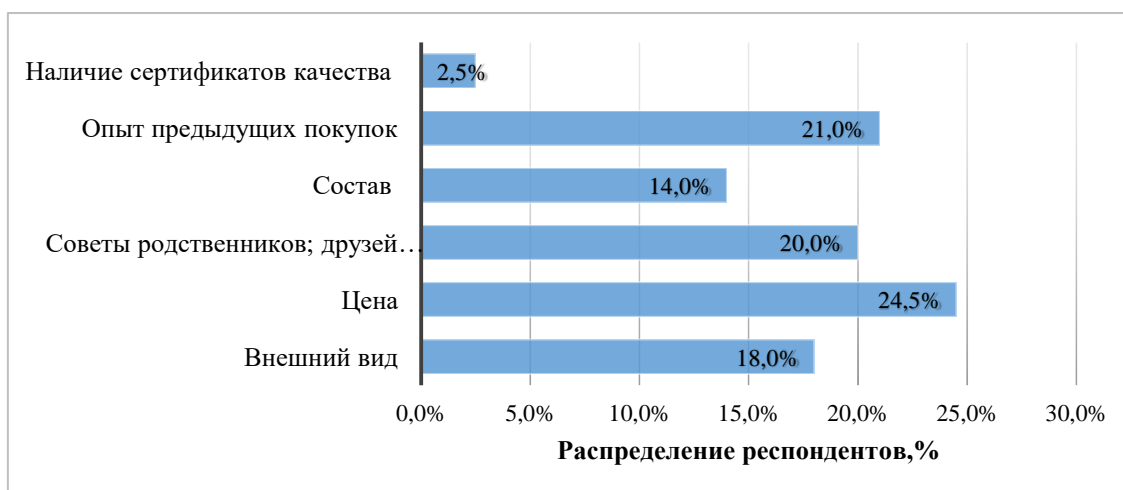
Представляет интерес также выявление потребительских предпочтений по видам, предпочитаемых объектов марикультуры (рис. 4).

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что большинство опрошиваемых предпочитают креветки (66,5%) а мидии (57%). Мало популярны, среди ответивших на анкету, покупатели рапанов (31,4%) и устриц (24,0%). Это может быть связано с тем, что опрошиваемые респонденты не предпочитают приобретать свежие (живые) нерыбные продукты, как более дорогой товар. На данный момент на рынке Крыма в подавляющем большинстве устрицы представлены в свежем виде.



**Рис. 4.** Предпочтение респондентов по видам продукции марикультуры  
*Составлено авторами*

Интересна выявленная тенденция о мнениях респондентов касательно производителей. Согласно исследованию, почти половина (47%) приобретают товары автохтонных (местных) производителей марикультуры полуострова. Также опрашиваемые предпочитают больше покупать продукцию российских материковых производителей (23%) нежели зарубежные товары (14%), только для 16% опрошенных безразличен производитель продукции, которую они выбирают (рис. 5).



**Рис. 5.** Основные критерии при выборе продукции аквакультуры в Крыму  
*Составлено авторами*

На основе результатов факторного анализа (рис. 5) можно сделать вывод, что преобладающим показателем при выборе аквакультурной продукции является цена (24,5%) и опыт предыдущих покупок (21%), а также респонденты прислушиваются к мнению родственников, друзей, консультантов (20,0%). Далее они обращают внимание на внешний вид (18%), только после этого анализируют состав продукта (14%).

Изучена представленность торговых марок на рынке полуострова и каким фирмам покупатель отдает предпочтение при приобретении товара в торговых сетях Крыма. На момент исследования среди респондентов наиболее предпочтительными торговыми марками являлись: «Санта Бремор» - 29,3%, принадлежащая белорусскому холдингу СП «Санта Бремор» ООО, а также российская марка «Каждый день» - 23%. Это объясняется широкой распространённостью данной продукции в отделах многих магазинов и их невысокой ценой. Самые низкие показатели у фирм «Мираторг» и «Новый океан» (2-3%), близкие величины у российских фирм: «Русские море», «Лунское море», «Крымские производители» - 10,0-12,0% и латвийская фирма «Vici» - 10,6%.

Каналы распределения являются важнейшими характеристиками в процессе доставки продукции от места производства к потребителю [8]. В цепочке поставок аквакультурная продукция проходит через разные уровни каналов сбыта, прежде чем достигнет целевого потребителя [9]. Так, анализ каналов распределения аквакультурной продукции выявил следующее (рис. 6). Большая часть респондентов покупают эти товары от крымских производителей в супермаркетах (25%), и гипермаркетах (23%). Данные каналы распределения являются наибольшими по числу контактов с покупателями и имеют динамичные каналы товародвижения, обладая преимуществами, связанными с ассортиментом, ценовой политикой и местом расположения. Среди розничных предприятий в специализированных магазинах покупают около 11% потребителей. На рестораны и кафе приходится 14% покупок.

Следует обратить внимание на крайне низкие показатели по приобретению данной продукции непосредственно у местных производителей. Это объясняется тем, что крымская аквакультура ещё недостаточно представлена на рынке, что даёт свободную нишу для иностранных и «материковых» товаров.

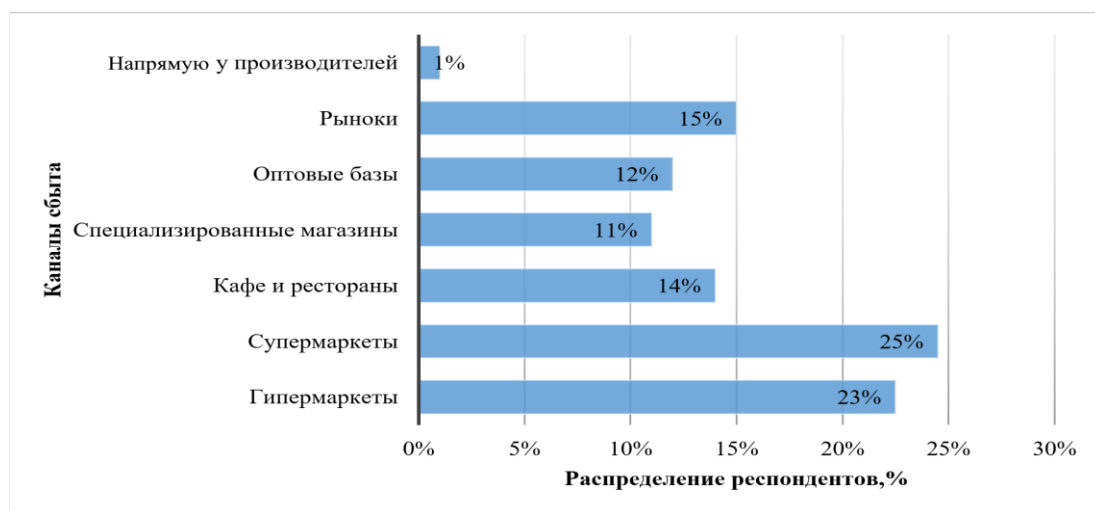


Рис. 6. Каналы сбыта и места совершения покупок  
Составлено авторами

Отметим, что в разных форматах торговли существуют различные наценки на аквакультурную продукцию [11]. Они зависят от ценовой стратегии предприятия, от доли регионального рынка, которое оно занимает, от формы собственности и т.д. Исследование ценообразования показывает, что потребители

предпочитают приобретать аквакультурную продукцию по цене от 301 до 500 руб. В таком ценовом диапазоне совершают покупки 41,2% респондентов. В ценовом диапазоне от 501 до 800 руб. покупают 38,3%, а 14% респондентов приобретают по цене до 300 руб., что объясняется невысокой платёжеспособностью опрашиваемых. Этим же объясняется невысокий спрос на такой вид товара, как устрицы. На цены от 801 до 1200 руб. приходится всего 0,5% покупок.

Представляет интерес проследить частоту сделанных покупок данной группы товаров. Больше половины (56,2%) респондентов совершают их несколько раз в год, 27% - несколько раз в месяц, и только 13,4% покупают аквакультурную продукцию только по праздникам. Стоит заметить, что в процессе анкетирования было выявлено, что именно респонденты в возрасте от 16 до 25 лет приобретают продукцию аквакультуры только по праздникам или несколько раз в год, а опрашиваемые в возрасте старше 30 лет совершают покупку несколько раз в месяц.

В результате проведённого исследования потребительских предпочтений можно прийти к следующим выводам:

- спрос на аквакультурную продукцию является растущим. Это связано с тем что потребление данных товаров с каждым годом растёт, а также увеличивается экспорт в другие регионы России;

- продукция крымских производителей пользуется спросом, однако она недостаточно представлена на рынке изучаемого региона. В основном она сосредоточена в таких каналах сбыта как: гипермаркет и супермаркет;

- респонденты не имеют представления, что такое аквакультура, это связано с тем что данный термин новый для нашего рынка;

На рынке аквакультурной продукции очень высока конкуренция с импортным дешевым сырьем, импортируемым с Южной Америки (Чили и Перу). Рынок нерыбной аквакультурной продукции является полиполией розничных предприятий и олигополией среди производителей аквакультурной продукции [1].

С целью оценки места крымской аквакультуры в конкурентной среде, а также для определения возможностей для развития данного рынка и угроз, сильных и слабых сторон, проведен SWOT-анализ, результаты которого представлены ниже (таблица 2).

Таблица 2

SWOT – анализ возможностей развития рынка аквакультуры в Республике Крым

Возможности	Угрозы
1. Внешняя среда: макросреда	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- вклад в увеличение ВРП;</li> <li>- увеличение занятости в депрессивных микрорегионах;</li> <li>- развитие смежных отраслей хозяйства (переработки);</li> <li>- эффективное использование морских акваторий Черного и Азовского морей;</li> <li>- государственная поддержка и высокая инвестиционная привлекательность рынка;</li> <li>- формирование интеграционных горизонтальных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сезонность развития рынка;</li> <li>- нестабильный спрос из-за низкой платёжеспособности населения;</li> <li>- дефицит рыбопосадочного материала и нехватка высококачественных кормов, проблема их импорта [11];</li> <li>- удорожание отечественного кормопроизводства;</li> <li>- высокая конкуренция со стороны дешевой импортной замороженной продукции;</li> </ul>



связей между специализированными предприятиями секторов производства и распределения в рамках возможного создания кластерных структур.	- слабое развитое маркетинговое продвижение и позиционирование местной аквакультурной продукции.
1.2. Микросреда	
- расширение рынка сбыта; - повышение уровня жизни и улучшения рациона питания населения; - доступность, поскольку сезонность рыбной ловли и нерест регулируется производителем.	- загрязнение водоемов в процессе искусственного выращивания [8]; - усиление цветения водорослей из-за изменения температурного климатического режима [13].
Сильные стороны	Слабые стороны
2. Внутренняя среда	
- возможное производство и реализация собственных торговых марок; - ответственность производителя за качество поставляемой продукции установления контроля за качеством продукции; - сертификация органически чистой аквакультурной продукции и ее брендинг; - невысокие издержки на производство марикультурной продукции за счет использования природных ресурсов Черного и Азовского морей; - высокие темпы роста рынка аквакультуры в регионе; - удобство вылова и кормления, контроль над поголовьем.	- плохо организованная сбытовая сеть для продукции местного производителя; - низкая степень использования производственных мощностей; - простой участков под аквакультуру; - отсутствие разработанных и внедренных требований и критериев для органической аквакультуры; - отсутствие маркетинговой политики продвижения собственных торговых марок; - малые объемы производства; - недостаточно развитая инфраструктурная база для переработки аквакультурной продукции в части заморозки, упаковки и логистики; - отсутствие собственного маточного материала.

*Составлено авторами*

Результаты выполненного SWOT анализа показали, что предложение на рынке формируется исходя из конъюнктуры рынка, под которой понимается растущий спрос, и слабая представленность отечественных товаров, а крымские предприятия изготовители не справляются с его удовлетворением, в силу того, что предприятия закупают маточный материал за рубежом, так как в России практически отсутствуют собственные питомники для выращивания мальков устриц, а также некоторых видов мидий. Большая часть произведенной в Республике Крым продукции, направляется преимущественно в Москву и Санкт-Петербург. Основным иностранным партнёром, который импортирует крымскую аквакультурную продукцию является Республика Казахстан. Наблюдается слабое маркетинговое продвижение данных товаров на местный рынок. Представленность крымской аквакультуры в большей степени развита в таких каналах сбыта, как гипермаркеты и крупные сетевые супермаркеты.

Исследование рынка нерыбной аквакультуры выявило тот факт, что данный сегмент является стремительно растущим и развивающимся, поскольку объёмы производства увеличиваются с каждым годом, благодаря краткосрочной государственной поддержке. При этом наблюдается снижение в потреблении

консервированной продукции. Основным видом деятельности предприятий, занимающихся выращиванием аквакультуры является - культивирование моллюсков, а в частности устриц, спрос на них небольшой из-за высокой цены и отсутствия представленности в крупных супермаркетах. Прискорбной ситуацией является то, что в Крыму существует только одно предприятие занимающиеся выращиванием рапанов.

Ключевыми проблемами, с которыми сталкиваются производители крымской аквакультурной продукции является конкуренция со стороны дешевого импортного замороженного продукта. Кроме этого, у продукции аквакультуры нет информационного знака [14]. На ярлыках перевода текста с упаковки, указано «продукт аквакультуры», это присуще для иностранных товаров. Существует слабая представленность крымских производителей на прилавках розничных сетей. Многим покупателям не известно понятие «аквакультурная продукция». Для формирования постоянного спроса на региональную автохтонную аквакультурную продукцию необходимо разработать собственный информационный знак, маркирующий подобную продукцию. При этом следует разграничивать сам бренд крымской аквакультуры от продукции аквакультуры. Это можно обосновать тем, что в первом случае привлекается внимание к вопросу популяризации аквакультуры, а во втором - акцентируется внимание на продукции конкретного производителя. Региональные производители, в свою очередь, могут увеличить продажи используя экомаркировку [14, 15], брендинг и повышение доверия потребителей за счет использования высококачественного продукта [16]. Брендинг используется, чтобы убедить потребителей в безопасности и качестве местной продукции, а также для того, чтобы отечественная продукция имела более высокое воспринимаемое качество [17, 18]. Для эффективного маркетингового продвижения, необходимо: во-первых, сокращение логистической цепочки доставки от производителя к потребителю, поэтому прямой маркетинг и реализация через фермерские ярмарки и рынки является наиболее подходящим каналом сбыта для подобного вида продукции [19, 20], а во-вторых, нужно наладить партнерство производителей с ресторанами и санаторно-курортным комплексом региона, что позволит стимулировать сбыт и увеличить конкурентные преимущества местной автохтонной продукции.

### **Выводы**

Для успешного развития рынка аквакультурной продукции в Республике Крым необходимо совершенствовать систему рыбопроизводства, а также повышать эффективность сбытовой маркетинговой политики. Для этого рекомендуются следующие мероприятия:

1. Усиление государственной поддержки работ по разведению содержанию и выращиванию объектов аквакультуры. Инвестиционная поддержка аквакультурного хозяйства как приоритетного направления экономического развития региона.
2. Оптимизация системы выдачи разрешений по определению границ рыбоводных участков, расположенных в пределах участков континентального шельфа экономической зоны страны;
3. Реконструкция инфраструктуры. В настоящее время наблюдается высокая степень износа причалов и практическое отсутствие современной

рыбоприемной инфраструктуры, поскольку доставка качественной продукции требует переоборудования сортировочных баз и строительства современных холодильных камер;

4. Усиление экологического контроля с целью снижения браконьерства и нерегулируемого промысла.

5. Формирование маркетинговой системы продвижения местной продукции за счет брендинга, разработки торгового знака, оптимизация сбытовой сети;

В целом, необходимо формирование единого долгосрочного механизма управления аквакультурным хозяйством региона на принципах высоких стандартов качества, обеспечения непрерывного мониторинга в вопросах безопасности сырья, что позволит увеличить потребительский спрос и конкурентоспособность продукции местных производителей, обеспечивая таким образом, стабильность внутреннего производства и создаст точки роста для появления новых технологий глубокой переработки, хранения и транспортировки.

### *Литература*

1. Кобечинская В. Г., Ивашов А. В., Гайдаенко В. А. Аквакультура в Крыму: современные тенденции и перспективы подготовки специалистов в данной области // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского Биология. Химия. 2023. Т. 9 (75). № 2. С. 108–124. DOI.29039/2413-1725-2023-9-2-108-124.
2. Ярош О. Б., Кобечинская В. Г. Перспективы развития аквакультурного хозяйства в Республике Крым на принципах биоэкономики // Экономика строительства и природопользования. 2020.- № 1 (74).- С. 24–33.
3. Яркина Н. Н., Логунова Н. А. Методологические основы стратегического развития рыбохозяйственного комплекса Республики Крым // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 8-1. С. 142-152. DOI 10.17513/vaael.2358.
4. Меркушева М. В. Эффективность развития мидийно-устричной аквакультуры (на примере Республики Крым) // Экономика, предпринимательство и право.- 2024. Т.14. №1. С. 155-170. DOI 10.18334/ep.14.1.120315.
5. Сытник Н. А. Современное состояние и перспективы развития устрицеводства у берегов Крыма // Вода: химия и экология. 2023. № 3. С. 8-17.
6. Вялова О. Ю. Мультитрофическая аквакультура: мировой опыт и перспективы для южных морей России. Донецк: Изд. ООО «ДГТУ-ПРИНТ», 2021. С. 454-458.
7. Серёгин С. С., Кибенко В. А. Инвестиционная привлекательность Керченского полуострова в сфере развития марикультурных хозяйств // Экономика и управление: теория и практика. 2019. Т.5. № 2. С. 31–37.
8. Banerjee G., Ray A. K. The advancement of probiotics research and its application in fish farming industries // Research in Veterinary Science. 2017. No. 115.- pp. 66–77. doi:10.1016/j.rvsc.2017.01.016.
9. Alam G. M. M., Sarker M. N. I., Gatto M., Bhandari H., Naziri D. Impacts of COVID-19 on the Fisheries and Aquaculture Sector in Developing Countries and Ways Forward // Sustainability. 2022. No. 14. pp. 1071.

10. Awuor F. J., Obiero K., Munguti J. et al. Market linkages and distribution channels of cultured, captured and imported fish in Kenya // *Aquaculture Studies*. 2019. Vol. 19. no. 1.- pp. 57-67.
11. Bronnmann J., Asche F. The Value of Product Attributes, Brands and Private Labels: An Analysis of Frozen Seafood in Germany // *Journal of Agricultural Economics*. 2015. № 67(1). pp. 231–244. doi:10.1111/1477-9552.12138.
12. Carlucci D., Nocella G., De Devitiis B. et al. Consumer purchasing behaviour towards fish and seafood products. Patterns and insights from a sample of international studies // *Appetite*.- 2015. No. 84.- pp.212–227. doi:10.1016/j.appet.2014.10.008.
13. Dadar M., Dhama K., Vakharia V. N. et al. Advances in Aquaculture Vaccines Against Fish Pathogens: Global Status and Current Trends // *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*. 2016. No. 25(3).- pp. 184–217. doi:10.1080/23308249.2016.1261277.
14. Hadjimichael M., Hegland T. J. Really sustainable? Inherent risks of eco-labeling in fisheries // *Fisheries Research*.- 2016. No.174. pp. 129–135. doi:10.1016/j.fishres.2015.09.012.
15. Крючков В. Г. Создание хозяйств марикультуры в прибрежных акваториях Черного моря // *Труды Южного научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии*. 2011. Т. 49. С. 45–56.
16. Carruthers T. R., Punt et al. Evaluating Methods for Setting Catch Limits in Data-Limited Fisheries // *Fisheries Research*. 2014. N 153. P. 48–68. DOI:10.1016/j.fishres.2013.12.014.
17. Вялова О. Ю. Станет ли морская аквакультура стратегически доходной отраслью для Крыма? // *Рыбоводство*. 2019. № 1-2. С. 34-37.
18. Edwards P. Aquaculture environment interactions: Past, present and likely future trends // *Aquaculture*. 2015. №447. pp.2 <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2015.02.001>.
19. Olawunmi C. A. Clarke A. P. Analysing the marketing strategies that fish farming businesses in the UK can use to gain a competitive advantage // *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*. 2023. Vol. 17. No. 6.- pp. 1410-1438. <https://doi.org/10.1108/JEC-03-2022-0039>
20. Ярош О. Б. Органическая аквакультура: возможности развития в регионе // *Агропродовольственная экономика*. 2018. № 7. С. 29-35.

**O. B. Yarosh,  
V. G. Kobechinskaya,  
G. A. Pushkarev**

***Regional market of aquaculture products:  
consumer preferences, trends and  
development challenges***

---

<sup>1,2,3</sup> V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol  
*e-mail: iarosh.olga.cfu@gmail.com*

**Abstract.** *The relevance of the research topic is determined by the fact that the Republic of Crimea produces 57% of all oysters and mussels in Russia, and aquaculture products are a vital part of human nutrition. In the context of sanctions, the development of the domestic market is particularly important. The aim of the study is to identify consumer needs and market development prospects using SWOT analysis. The*

*results of marketing research on consumer demand for aquaculture products are presented, utilizing the CAWI method on the Anketolog.ru and Google Forms platforms. The results of processing 258 valid questionnaires from residents of the Republic of Crimea and Sevastopol are provided. The most significant factor for consumer choice is price. Respondents prefer to purchase local products; however, these are insufficiently represented in retail chains. A low level of consumer awareness regarding aquaculture products has been recorded. The most competitive products in this segment are mussels and shrimp, while oysters have lower demand. The majority of aquaculture products are sold through supermarkets. Often, producers struggle to meet demand due to dependence on imported broodstock. Opportunities and threats to market development have been identified. The main advantage of developing this industry in the region is the vast potential of the Black and Azov Seas, while a significant disadvantage is the underdeveloped infrastructure for processing aquaculture products in terms of freezing, packaging, logistics, and weak marketing promotion. Marketing mechanisms such as eco-labeling and branding are proposed to increase consumer trust. The formation of effective distribution channels for local indigenous products is justified, including direct marketing through farmers' markets and cooperation with restaurants, which can enhance the competitive advantages of Crimean producers and stimulate sales.*

**Keywords:** *aquaculture products; demand; Republic of Crimea; regional market; consumer; marketing research.*

### **References**

1. Kobechinskaya V. G., Ivashov A. V., Gajdaenko V. A. Akvakul'tura v Krymu: sovremennye tendencii i perspektivy podgotovki specialistov v dannoj oblasti // Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo Biologiya. Himiya. 2023. T. 9 (75). № 2. S. 108–124. DOI.29039/2413-1725-2023-9-2-108-124. (in Russian)
2. YArsh O. B, Kobechinskaya V. G. Perspektivy razvitiya akvakul'turnogo hozyajstva v Respublike Krym na principah bioekonomiki // Ekonomika stroitel'stva i prirodopol'zovaniya. 2020.- № 1 (74). S. 24–33. (in Russian)
3. YArkina N. N., Logunova N. A. Metodologicheskie osnovy strategicheskogo razvitiya rybohozyajstvennogo kompleksa Respubliki Krym // Vestnik Altajskoj akademii ekonomiki i prava. 2022. № 8-1. S. 142-152. DOI 10.17513/vaael.2358. (in Russian)
4. Merkusheva M. V. Effektivnost' razvitiya midijno-ustrichnoj akvakul'tury (na primere Respubliki Krym) // Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo.- 2024. T.14. №1. S. 155-170. DOI 10.18334/ep.14.1.120315. (in Russian)
5. Sytnik N. A. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya ustricevodstva u beregov Kryma // Voda: himiya i ekologiya. 2023. № 3. S. 8-17. (in Russian)
6. Vyalova O. YU. Mul'titroficheskaya akvakul'tura: mirovoj opyt i perspektivy dlya yuzhnyh morej Rossii. Doneck: Izd. OOO «DGTU-PRINT», 2021. S. 454-458. (in Russian)
7. Serègin S. S., Kibenko V. A. Investicionnaya privlekatel'nost' Kerchenskogo poluoostrova v sfere razvitiya marikul'turnyh hozyajstv // Ekonomika i upravlenie: teoriya i praktika. 2019. T.5. № 2. S. 31–37. (in Russian)

8. Banerjee G., Ray A. K. The advancement of probiotics research and its application in fish farming industries // *Research in Veterinary Science*. 2017. No. 115.- pp. 66–77. doi:10.1016/j.rvsc.2017.01.016.
9. Alam G. M. M., Sarker M. N. I., Gatto M., Bhandari H., Naziri D. Impacts of COVID-19 on the Fisheries and Aquaculture Sector in Developing Countries and Ways Forward // *Sustainability*. 2022. No. 14. pp. 1071.
10. Awuor F. J., Obiero K., Munguti J. et al. Market linkages and distribution channels of cultured, captured and imported fish in Kenya // *Aquaculture Studies*. 2019. Vol. 19. no. 1.- pp. 57-67.
11. Bronnmann J., Asche F. The Value of Product Attributes, Brands and Private Labels: An Analysis of Frozen Seafood in Germany // *Journal of Agricultural Economics*. 2015. № 67(1). pp. 231–244. doi:10.1111/1477-9552.12138.
12. Carlucci D., Nocella G., De Devitiis B. et al. Consumer purchasing behaviour towards fish and seafood products. Patterns and insights from a sample of international studies // *Appetite*.- 2015. No. 84.- pp.212–227. doi:10.1016/j.appet.2014.10.008.
13. Dadar M., Dhama K., Vakharia V. N. et al. Advances in Aquaculture Vaccines Against Fish Pathogens: Global Status and Current Trends // *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*. 2016. No. 25(3).- pp. 184–217. doi:10.1080/23308249.2016.1261277.
14. Hadjimichael M., Hegland T. J. Really sustainable? Inherent risks of eco-labeling in fisheries // *Fisheries Research*.- 2016. No.174. pp. 129–135. doi:10.1016/j.fishres.2015.09.012.
15. Kryuchkov V. G. Sozdanie hozyajstv marikul'tury v pribrezhnyh akvatoriyah Chernogo morya // *Trudy YUzhnogo nauchno-issledovatel'skogo instituta rybnogo hozyajstva i okeanografii*. 2011. T. 49. S. 45–56. (in Russian)
16. Carruthers T. R., Punt et al. Evaluating Methods for Setting Catch Limits in Data-Limited Fisheries // *Fisheries Research*. 2014. N 153. P. 48–68. DOI:10.1016/j.fishres.2013.12.014.
17. Vyalova O. YU. Stanet li morskaya akvakul'tura strategicheski dohodnoj otasl'yu dlya Kryma? // *Rybovodstvo*. 2019. № 1-2. S. 34-37. (in Russian)
18. Edwards P. Aquaculture environment interactions: Past, present and likely future trends // *Aquaculture*. 2015. №447. pp.2 <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2015.02.001>.
19. Olawunmi C. A. Clarke A. P. Analysing the marketing strategies that fish farming businesses in the UK can use to gain a competitive advantage // *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*. 2023. Vol. 17. No. 6.- pp. 1410-1438. <https://doi.org/10.1108/JEC-03-2022-0039>
20. Ярош О. Б. Органическая аквакультура: возможности развития в регионе // *Агропродовольственная экономика*. 2018. № 7. S. 29-35. (in Russian)

*Поступила в редакцию 10.09.2024 г.*

УДК 336.63: 330.59: 339.98

И. В. Митрошин

## ***Анализ потребительских расходов в Новой Зеландии***

ООО «Интернешнл Бизнес Консалтинг Групп», Москва  
e-mail: timgarick@yandex.ru

**Аннотация.** В период турбулентности и неопределенности, санкционных войн, которые сейчас наблюдаются в мире, становится актуальным производить оценку социально-экономической ситуации в различных странах. Стандарты жизни населения четко отражают состояние экономики этих стран, а потребительские расходы являются хорошим индикатором уровня жизни населения. Размер и структура расходов граждан на потребление отражают их приоритеты в анализируемом периоде. Новая Зеландия наряду с другими странами Запада вводит санкции против России. В связи с чем, вызывает интерес состояние экономики этой страны, а также стандарты жизни человека в ней. В настоящей статье проведен анализ потребительских расходов граждан Новой Зеландии в 2019 и 2023 гг. с целью определения уровня жизни населения и влияния на него различных факторов. В результате проведенной оценки выявлено, что произошло небольшое воздействие пандемии коронавируса на структуру расходов жителей Новой Зеландии. Установлено влияние урбанизации на потребительские расходы жителей страны. В урбанизированных районах расходы на потребление выше, чем в сельской местности, что связано с более высоким уровнем жизни, а также более высокими потребностями и более высокими ценами, чем на аналогичные товары, услуги в малозаселенных районах. Также выявлено, что в домохозяйствах, состоящих из одного человека и из пяти и более человек, уровень жизни несколько ниже, чем в домохозяйствах средних размеров. Это связано с тем, что малые домохозяйства преимущественно состоят из пенсионеров, а в крупных домохозяйствах большую долю занимают дети.

**Ключевые слова:** Потребительские расходы, регионы Новой Зеландии, урбанизация, пандемия коронавируса, уровень жизни населения.

### **Введение**

Уровень жизни, качество жизни населения отражают текущую социально-экономическую ситуацию в стране. Новая Зеландия входит в список так называемых недружественных стран, которые периодически вводят новые пакеты санкций против России. Абсолютно ясно, что степень влияния вводимых Новой Зеландией ограничений на экономику нашей страны сводится к нулю. Однако данная страна вызывает интерес в части социально-экономических процессов, которые в ней происходят. Уровень жизни граждан очень хорошо отражает эти процессы, дает представление о развитости экономики страны. Потребительские расходы населения являются индикатором предпочтений граждан в текущем периоде, что отражает также их качество жизни.

Новая Зеландия является небольшим государством, значительно удаленным от основных центров цивилизационного развития (например, Северная Америка, Европа, Азия и т.д.), поэтому ее экономика остается малоизученной, особенно в

русскоязычной научной литературе. В связи с этим целью исследования является рассмотреть потребительские расходы населения Новой Зеландии, как индикатора уровня жизни населения. На основании установленной цели определена задача - провести анализ потребительских расходов с учетом различной дифференциации за последние годы.

К теме доходов и потребительских расходов населения как индикаторов определения уровня жизни, а также к общему анализу показателей качества жизни граждан обращаются в своих исследованиях и другие авторы. В работе С.И. Абрамян и А.А. Федотова [1] производится анализ взаимосвязей человеческого потенциала и уровня жизни населения. Исследование П.А. Басмановой, Е.Е. Яковлевой, М.Л. Альпидовской [2] посвящено анализу социально-экономических аспектов жизни человека в современном мире. Авторы Т.А. Бородкина, Н.А. Лунева, О.В. Пустовит в своей работе [3] проводят оценку уровня жизни населения с учетом влияния различных факторов. В статье А.А. Владимирской, М.Г. Колосницыной [4] проводится межстрановой анализ ожидаемой продолжительности жизни населения. Автор Л.Л. Гишкаева в своей работе [5] осуществляет оценку качества жизни граждан в условиях современной экономики. В исследовании А.А. Дрындак [6] рассматриваются потребительские расходы как фактор продовольственной безопасности страны. Исследователь Д.Б. Дугаржапова [7] производит оценку мультипликаторов доходов и расходов населения в свете различных подходов. В статье Е.М. Карпенко, Ю.Ю. Рассеко [8] осуществляется теоретический и практический анализ качества жизни, уровня жизни темпа жизни. Группа авторов А.Н. Клепач, Р.Ф. Лукьяненко, С.А. Николаенко [9] занимаются исследованием способов преодоления бедности и обеспечения устойчивого роста среднего класса. Статья Г.Г. Козловой [10] посвящена анализу влияния мультипликатора потребительских расходов на развитие экономики. Исследователи С.Г. Кузнецова и А.И. Буданова в своей работе [11] занимаются анализом моделей прогнозирования экономической активности населения. Автор настоящего исследования обращался в своих работах [12] и [13] к анализу доходов и потребительских расходов как в России, так и в зарубежных странах. В статье Р.А. Нигматуллиной и З.Р. Габитовой [14] рассматриваются потребительские расходы как индикатор состояния экономики и поведения экономических агентов. Группа ученых Е.Я. Пастухова, Т.А. Бельчик, О.П. Кочнева [15] производят анализ и формирование долгосрочных трендов по доходам, уровню бедности, потребительским расходам населения. В работе Д.В. Разыграева [16] рассматриваются экономические особенности человеческого капитала. К теме анализа экономической ситуации и уровня жизни населения в Новой Зеландии обращается в своей статье [17] О.Ю. Соколова. В работе В.А. Сотниковой и М.А. Захаровой [18] рассматривается уровень жизни населения как показатель экономической безопасности региона. Вопросами статистического анализа динамики потребительских расходов в своем исследовании [19] занимается Р.В. Степанов. Сравнительную оценку взаимосвязи бедности, социального неравенства и национального богатства в своей работе [20] проводит О.С. Сухарев. Статья А.С. Хворостянской [21] посвящена оценке целесообразности используемого опыта стратегического развития креативной экономики Новой Зеландии. Авторы Ю.С. Чекур, О.А. Богданова в своей работе [22] рассматривают значимость личного финансового планирования в управлении личными финансами. К вопросам качества и уровня жизни населения обращается



в своем исследовании [23] А.А. Щербаков. Группа авторов в своей работе [24] занимается анализом влияния потребительских кооперативов на уровень жизни населения в России.

К вопросам анализа качества и уровня жизни обращаются и зарубежные авторы. Ученые из университетов Испании и Италии в своем исследовании [25] занимаются анализом качества жизни в Европе. Польские исследователи в своей работе [26] осуществляют анализ факторов, которые осуществляют наибольшее влияние на уровень и качество жизни населения.

### **Материалы и методы**

Материалами исследования послужили работы авторов, перечисленные выше, а также аналитические данные, отчеты и обзоры статистики правительства Новой Зеландии. Одним из методов, используемых в работе, является метод сравнения, когда сравниваются показатели потребительских расходов граждан в разные периоды и в разных регионах. Метод анализа применен в части разложения предметов исследования (виды потребительских расходов) по различным категориям. Метод синтеза применен в части объединения заключений и выводов.

### **Результаты и обсуждение**

В Новой Зеландии шестнадцать регионов, управляемых региональными советами, имеющих определенную финансовую самостоятельность от административной власти страны. Однако официальная статистика страны не всегда ведется отдельно по каждому региону. Например, потребительские расходы домохозяйств разделены только по наиболее густонаселенным районам Окленд, Веллингтон и Кентерберри, а все остальные регионы объединены в два больших района – «Прочие территории острова Северный» и «Прочие территории острова Южный». Финансовый год в стране начинается 1 июля и заканчивается 30 июня. Соответственно, вся государственная статистическая информация собирается также в привязке к финансовому циклу. Анализ потребительских расходов по видам по районам Новой Зеландии в годах, оканчивающихся 30.06.2019 и 30.06.2020, отражает основные предпочтения населения до пандемии ковид-19 и после нее (табл.1). Дифференциация расходов граждан по видам также отчасти отражает основные тенденции изменения уровня жизни населения.

Наиболее высокий уровень потребления в 2023 году зафиксирован в столице страны Веллингтоне, а самый низкий – на прочих территориях острова Северный. Разница между максимальным и минимальным уровнями потребительских расходов составила 1,3 раза. Также высокие потребительские расходы выявлены в Окленде – крупнейшем городе Новой Зеландии. Разница в потреблении, на наш взгляд, связана со степенью урбанизацией, так как в мегаполисах уровень жизни жителей выше, чем в сельской местности. Влияние урбанизации на уровень жизни населения является общемировой тенденцией – чем больше город, тем выше среднедушевые доходы, более развита существующая инфраструктура.

Таблица 1  
Еженедельные потребительские расходы на одно домохозяйство по регионам  
Новой Зеландии в году, оканчивающемся 30.06.2023 г.

Группа расходов	Регион									
	Окленд		Веллингтон		Прочие территории острова Северный		Кентерберри		Прочие территории острова Южный	
	Сумма , новоз. доллара	Уд. вес, %	Сумма , новоз. доллара	Уд. вес, %	Сумма , новоз. доллара	Уд. вес, %	Сумма , новоз. доллара	Уд. вес, %	Сумма , новоз. доллара	Уд. вес, %
Продукты питания	338,60	18,28	328,00	17,53	273,70	19,13	283,40	16,98	268,60	18,66
Алкоголь, табак	25,90	1,40	36,30	1,94	29,80	2,08	32,70	1,96	42,00	2,92
Одежда и обувь	50,80	2,74	55,00	2,94	34,80	2,43	44,70	2,68	31,90	2,22
Расходы на жилье	467,80	25,25	457,00	24,42	338,30	23,65	395,20	23,68	345,50	24,00
Хозяйственные товары и услуги	56,90	3,07	66,50	3,55	53,00	3,70	65,30	3,91	51,50	3,58
Здоровье	50,70	2,74	66,70	3,56	47,10	3,29	53,70	3,22	34,30	2,38
Транспорт	294,80	15,91	282,20	15,08	210,10	14,69	269,00	16,12	216,40	15,04
Связь	38,10	2,06	45,10	2,41	37,90	2,65	40,20	2,41	38,80	2,70
Отдых и культура	141,10	7,62	157,40	8,41	113,90	7,96	148,20	8,88	128,40	8,92
Образование	29,80	1,61	18,40	0,98	12,20	0,85	24,90	1,49	13,30	0,92
Прочие товары и услуги	358,20	19,33	358,60	19,16	279,70	19,55	311,9	18,69	268,6	18,66
<b>Итого:</b>	<b>1852,70</b>	<b>100</b>	<b>1871,20</b>	<b>100</b>	<b>1430,50</b>	<b>100</b>	<b>1669,20</b>	<b>100</b>	<b>1439,30</b>	<b>100</b>

Составлено автором с использованием данных URL: Official statistics. <https://www.data.govt.nz/catalogue-guide/showcase/official-statistics/> (Дата документа 17.05.2024 г.)

Самую высокую долю в расходах населения во всех регионах занимают расходы на жилье и составляют примерно одну четверть от общего потребления. В расходы на жилье входят коммунальные услуги, расходы на аренду и покупку жилья. В крупных городах доля этих расходов несколько выше, чем в менее заселенной местности, что связано с более высокой их стоимостью. Самая низкая доля расходов на жилье в расходах домохозяйств отмечается в 2023 году в прочих районах острова Северный, где также зафиксирован самый низкий уровень потребительских расходов граждан. В среднем одна семья в Окленде тратит на расходы на жилье на 129,50 новозеландских долларов больше в неделю, чем одна семья на севере страны. Также наименьший удельный вес транспортных расходов отмечается в прочих северных территориях. Расходы на транспорт на одно

домохозяйство в неделю на малозаселенном Севере страны на 84,70 новозеландских долларов меньше, чем в Окленде.

Существенный удельный вес в потребительских расходах граждан также занимают расходы на продукты питания (18-19%) и прочие расходы (18-19%). В отношении указанных двух групп потребительских расходов не выявлено какой-либо зависимости от урбанизации региона или от уровня жизни и общей суммы расходов населения. Расходы на продукты питания традиционно занимают существенную, но не критическую долю в расходах новозеландских домохозяйств, что отражает довольно высокий уровень жизни населения в стране. Обращают на себя внимание невысокие расходы граждан на здоровье и образование, так как в стране существует система бесплатного государственного здравоохранения и среднего образования.

Анализ потребительских расходов в Новой Зеландии в годах, оканчивающихся 30.06.2019 и 30.06.2023 гг. позволяет определить возможные изменения, влияющие на структуру расходов граждан (табл. 2). В 2023 году выросла доля расходов на продукты питания на 1,48%, при этом в абсолютных цифрах прирост на одно домохозяйство в неделю составил 65,70 новозеландских долларов или 28,1%. За этот же период снизилась доля расходов на отдых и развлечения на 1,24% и увеличилась доля расходов граждан на прочие товары и услуги на 1,4%. Общие потребительские расходы за год на одно домохозяйство за четыре года возросли на 246,2 новозеландских доллара в неделю (17,7%).

Таблица 2

Еженедельные потребительские расходы на одно домохозяйство в Новой Зеландии в годах, оканчивающихся 30.06.2019 и 30.06.2023 гг.

	2018/2019		2022/2023		Изменение +, -	
	Сумма, новозел. доллар	Уд.вес, %	Сумма, новозел. доллар	Уд.вес, %	Сумма, новозел. доллар	Уд.вес, %
Продукты питания	233,80	16,82	299,50	18,30	65,70	1,48
Алкогольные напитки, табачные изделия, запрещенные наркотики	29,40	2,11	31,20	1,91	1,80	-0,21
Одежда и обувь	36,70	2,64	42,70	2,61	6,00	-0,03
Расходы на жилье	344,50	24,78	398,00	24,32	53,50	-0,46
Хозяйственные товары и услуги	51,40	3,70	57,10	3,49	5,70	-0,21
Здоровье	41,90	3,01	49,70	3,04	7,80	0,02
Транспорт	216,00	15,54	251,60	15,38	35,60	-0,16
Связь	39,00	2,81	39,20	2,40	0,20	-0,41
Отдых и культура	130,20	9,37	133,00	8,13	2,80	-1,24
Образование	19,50	1,40	19,90	1,22	0,40	-0,19
Прочие товары и услуги	247,80	17,82	314,50	19,22	66,70	1,39
<b>Итого:</b>	<b>1390,20</b>	<b>100,00</b>	<b>1 636,40</b>	<b>100,00</b>	<b>246,20</b>	<b>17,71</b>

Составлено автором с использованием данных URL: *Official statistics*. <https://www.data.govt.nz/catalogue-guide/showcase/official-statistics/> (Дата доступа 17.05.2024 г.)

По другим статьям потребительских расходов их доля или незначительно снизилась, или осталась примерно на прежнем уровне. Рост расходов на продукты питания, а также снижение удельного веса расходов на развлечение и отдых, на наш взгляд, связаны с влиянием пандемии коронавируса. В периоды чрезвычайных ситуаций, войн, катастроф люди склонны запасаться продуктами впрок. Кроме того, есть вероятность, что произошел рост цен на многие продукты, что связано с усложнением логистики во время ограничительных мер. Воздействие пандемии ковид-19 также проявилось в снижении доли расходов на развлечения и отдых. Многие мероприятия в это время были отменены, а порой люди сами не желали тратить средства, направляя свои расходы на более необходимые вещи. Обращает на себя внимание тот факт, что не возросли расходы на здоровье, что отражает довольно высокий уровень государственной системы здравоохранения, которая является бесплатной для жителей Новой Зеландии. В период эпидемии, по всей вероятности, эта система работала эффективно, так как не увеличились расходы граждан на частные медицинские услуги.

Анализ потребительских расходов граждан по регионам страны в сравнении со средними значениями по Новой Зеландии отражает различия в уровне жизни населения и в стоимости отдельных товаров и услуг (табл.3). В Окленде самое большое отклонение от средних значений по стране зафиксировано в части расходов на жилье. Их доля в потребительских расходах домохозяйств превышает долю в среднем по Новой Зеландии на 0,93%. Это связано с более высокой стоимостью жизни в мегаполисе по сравнению с сельской местностью или небольшими городами. В Окленде отмечают относительно высокие расходы населения на услуги транспорта, что также объясняется жизнью в крупном городе, большими расстояниями и более высокой стоимостью транспортных услуг, а также стоимостью содержания автомобиля (парковка, сервисное обслуживание и т.д.).

Таблица 3

Отклонения абсолютных сумм и удельных весов еженедельных потребительских расходов на одно домохозяйство по регионам от средних значений в целом по Новой Зеландии в году, заканчивающемся 30.06.2023 г.

Группа расходов	Регион									
	Окленд		Веллингтон		Прочие территории острова Северный		Кентербери		Прочие территории острова Южный	
	Сумма, новоз. доллар	Уд.вес, %	Сумма, новоз. доллар	Уд.вес, %	Сумма, новоз. доллар	Уд.вес, %	Сумма, новоз. доллар	Уд.вес, %	Сумма, новоз. доллар	Уд.вес, %
Продукты питания	39,10	-0,03	28,50	-0,77	-25,80	0,83	-16,10	-1,32	-30,90	0,36
Алкогольные напитки, табачные изделия, запрещенные наркотики	-5,30	-0,51	5,10	0,03	-1,40	0,18	1,50	0,05	10,80	1,01
Одежда и обувь	8,10	0,13	12,30	0,33	-7,90	-0,18	2,00	0,07	-10,80	-0,39
Коммунальные услуги	69,80	0,93	59,00	0,10	-59,70	-0,67	-2,80	-0,65	-52,50	-0,32

Группа расходов	Регион									
	Окленд		Веллингтон		Прочие территории острова Северный		Кентербери		Прочие территории острова Южный	
	Сумма, новоз. доллар	Уд.вес, %	Сумма, новоз. доллар	Уд.вес, %	Сумма, новоз. доллар	Уд.вес, %	Сумма, новоз. доллар	Уд.вес, %	Сумма, новоз. доллар	Уд.вес, %
Хозяйственные товары и услуги	-0,20	-0,42	9,40	0,06	-4,10	0,22	8,20	0,42	-5,60	0,09
Здоровье	1,00	-0,30	17,00	0,53	-2,60	0,26	4,00	0,18	-15,40	-0,65
Транспорт	43,20	0,54	30,60	-0,29	-41,50	-0,69	17,40	0,74	-35,20	-0,34
Связь	-1,10	-0,34	5,90	0,01	-1,30	0,25	1,00	0,01	-0,40	0,30
Отдых и культура	8,10	-0,51	24,40	0,28	-19,10	-0,17	15,20	0,75	-4,60	0,79
Образование	9,90	0,39	-1,50	-0,23	-7,70	-0,36	5,00	0,28	-6,60	-0,29
Прочие товары и услуги	43,70	0,11	44,10	-0,05	-34,80	0,33	-2,60	-0,53	-45,90	-0,56
Итого:	216,30	0,00	234,80	0,00	-205,90	0,00	32,80	0,00	-197,10	0,00

Составлено автором с использованием данных URL: *Official statistics*. <https://www.data.govt.nz/catalogue-guide/showcase/official-statistics/> (Дата доступа 17.05.2024 г.)

На прочих территориях острова Северный расходы на продукты питания в 2023 году занимают долю на 0,83% выше, чем в среднем по стране. Вероятно, что это связано с относительно высокой стоимостью продуктов питания, а также с тем, что уровень доходов на северных территориях на 12,6% ниже, чем в среднем по Новой Зеландии. Чем ниже уровень дохода граждан, тем выше удельный вес расходов на предметы первой необходимости, продукты питания в общих потребительских расходах. На прочих территориях острова Южный удельный вес расходов на алкоголь, табак и наркотики на 1,01% выше, чем в среднем по стране. Это в 1,6 раза выше, чем в общем в Новой Зеландии, что отражает определенные социальные проблемы в обществе в этих регионах. Средние потребительские расходы в неделю на одно домохозяйство в них в 2023 году были на 12% ниже средних расходов на потребление в стране.

Анализ потребительских расходов по видам в части дифференциации домохозяйств по количеству человек в 2023 году показывает основные направления использования денежных средств населением в стране (табл. 4). Наиболее крупными статьями расходов по всем видам домохозяйств были продукты питания, расходы на жилье и расходы на транспорт. В расходы на транспорт входят расходы, как на пользование общественного транспорта, так и на аренду, покупку и содержание личного автотранспорта. Самой большой из них статьей являются расходы на жилье, включающие коммунальные услуги, аренду и покупку жилья.

Таблица 4

Удельный вес еженедельных потребительских расходов на одно домохозяйство в Новой Зеландии в году, оканчивающемся 30.06.2023, с учетом дифференциации по количеству человек в домохозяйстве

	Домохозяйства из одного человека	Домохозяйства из двух человек	Домохозяйства из трех человек	Домохозяйства из четырех человек	Домохозяйства из пяти и более человек
	Уд.вес, %	Уд.вес, %	Уд.вес, %	Уд.вес, %	Уд.вес, %
Продукты питания	16,38	17,67	19,57	19,47	20,93
Алкогольные напитки, табачные изделия, запрещенные наркотики	2,19	2,43	1,90	1,65	1,21
Одежда и обувь	1,77	2,18	3,04	3,13	3,34
Расходы на жилье	36,81	28,69	25,74	27,49	26,33
Хозяйственные товары и услуги	9,00	9,66	8,05	7,92	8,35
Здоровье	3,29	3,62	3,23	2,26	2,94
Транспорт	13,35	16,58	16,78	16,47	13,37
Связь	3,24	2,50	2,41	2,20	2,10
Отдых и культура	7,66	9,46	7,63	7,91	8,01
Образование	0,19	0,56	1,82	1,57	2,40
Прочие товары и услуги	6,11	6,66	9,83	9,93	11,01
<b>Итого:</b>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

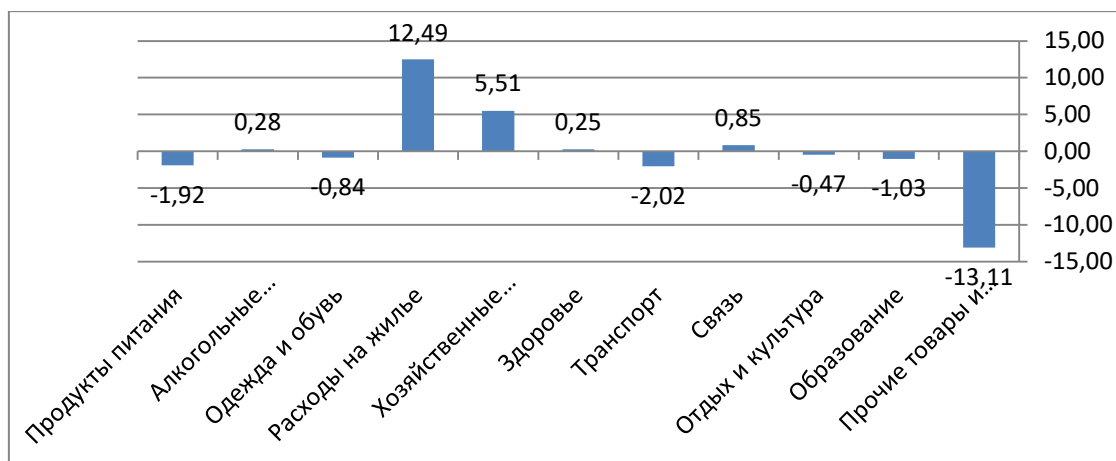
Составлено автором с использованием данных URL: *Official statistics*. <https://www.data.govt.nz/catalogue-guide/showcase/official-statistics/> (Дата доступа 17.05.2024 г.)

Удельный вес расходов на продукты питания зависит от количества человек в семье. Чем больше семья (домохозяйство), тем больше удельный вес таких расходов. Это не связано с ростом абсолютных расходов. Например, семья из одного человека тратит в неделю 132,40 новозеландских долларов, а семья из пяти человек, соответственно, - 475,70 новозеландских долларов, что составляет 95,14 долларов на человека. Всего же семья из одного человека на свое содержание тратит 808,10 долларов, а семья из пяти человек – 2 272,90 долларов, что составляет 454,90 долларов из расчета на одного члена семьи. Рост доли расходов на продукты питания в более крупных семьях связан со снижением общих потребительских расходов на семью. Продукты питания являются предметами первой необходимости, поэтому объем расходов на эту статью при увеличении семьи сокращается медленнее, чем объем других расходов домохозяйства. В связи с этим увеличивается доля расходов семьи на продукты питания.

В более многочисленных семьях доля расходов на жилье сокращается в связи с сокращением общей занимаемой жилой площади из расчета на одного

члена семьи. Расходы на транспорт в домохозяйствах средних размеров выше, чем домохозяйствах из одного человека и домохозяйствах из пяти человек и более. Одинокие люди используют транспорт в меньшей степени или пользуются общественным транспортом. Многие граждане, проживающие в одиночку, являются людьми преклонного возраста, которые в меньшей степени используют личные автомобили. В больших домохозяйствах доля расходов на транспорт сокращается за счет масштаба. Обращает на себя внимание тот факт, что в домохозяйствах из одного человека расходы на образование минимальны. Доля этих расходов растет по мере роста размера домохозяйства. Это связано также с тем, что пенсионеры, которые составляют большинство в домохозяйствах из одного человека, уже не нуждаются в получении образования. В домохозяйствах из пяти и более человек значительную долю составляют дети и подростки, поэтому там доля расходов на образование выше, чем в других видах домохозяйств.

При рассмотрении отклонений долей расходов в домохозяйствах из одного человека от долей в среднем по стране выявлены некоторые заметные расхождения (рис. 1). Одинокие люди тратят на жилье гораздо больше денежных средств, чем средняя семья в Новой Зеландии, если пересчитывать расходы из расчета на одного человека. В домохозяйствах из одного человека в 2023 году эти расходы составляют 297,50 новозеландских доллара, а в домохозяйствах из пяти и более человек расходы на жилье составляют 119,70 долларов. Большие домохозяйства тратят на аренду/покупку/содержание жилья почти в 2,5 раза меньше из расчета на одного человека, чем домохозяйства, состоящие из одного человека.



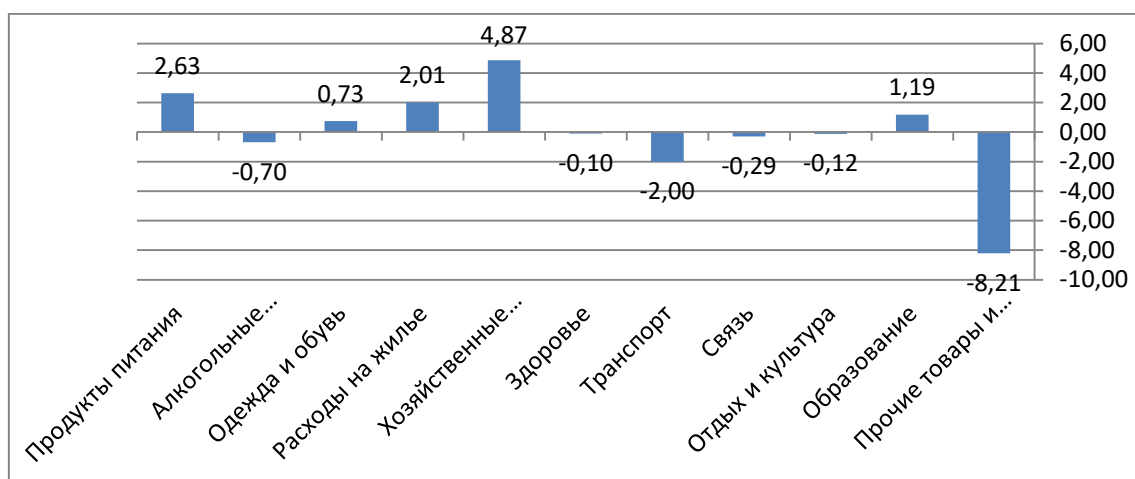
**Рис. 1.** Отклонения удельных весов потребительских расходов домохозяйств из одного человека от средних данных по Новой Зеландии в году, оканчивающемся 30.06.2023 г.

Составлено автором с использованием данных URL: *Official statistics*.  
<https://www.data.govt.nz/catalogue-guide/showcase/official-statistics/> (Дана доступа 17.05.2024 г.)

Доля расходов на товары и услуги, наоборот, в домохозяйствах из одного человека составляют меньшую долю, чем в среднем по стране. Это связано с тем, что люди пенсионного возраста стараются тратить или не имеют возможности

тратить денежные средства на товары и услуги, не являющиеся предметами первой необходимости. По другим статьям потребительских расходов домохозяйств из одного человека не выявлено существенных отклонений от средних значений по Новой Зеландии в целом.

Для сравнения рассмотрим также отклонения долей расходов домохозяйств из пяти и более человек от долей расходов домохозяйств в среднем по Новой Зеландии (рис. 2). В данном случае расходы на прочие товары и услуги значительно ниже, чем в у среднего новозеландского домохозяйства. То есть крупные домохозяйства в связи с отсутствием достаточных денежных средств также тратят меньше денег на товары и услуги, не являющимися предметами первой необходимости. Если рассчитывать расходы на прочие товары и услуги из расчета на одного человека, то домохозяйства из одного человека тратят на них в неделю 49,40 новозеландских долларов, домохозяйства из пяти и более человек, соответственно, - 50,1 доллар, а домохозяйства из трех человек – 61 доллар.



**Рис. 2.** Отклонения удельных весов потребительских расходов домохозяйств из пяти человек от средних данных по Новой Зеландии в году, оканчивающемся 30.06.2023 г.

Составлено автором с использованием данных URL: *Official statistics*.  
<https://www.data.govt.nz/catalogue-guide/showcase/official-statistics/> (Дата доступа 17.05.2024 г.)

Анализ потребительских расходов в дифференциации по количеству человек в домохозяйствах показывает, что доходы и потребительские расходы выше в средних домохозяйствах, состоящих из трех-четырёх человек. То есть уровень жизни людей в домохозяйствах из одного человека, а также в крупных домохозяйствах, где пять человек и более, заметно ниже, чем в среднем по стране. В связи с этим мелкие и большие домохозяйства вынуждены сокращать расходы на товары и услуги, не являющиеся предметами первой необходимости.

### Выводы

Анализ потребительских расходов в Новой Зеландии в 2019 и 2023 гг. показал незначительное влияние пандемии ковид-19 на структуру расходов



населения. За четыре года несколько выросла доля расходов на продукты питания, что косвенно отражает небольшое снижение уровня жизни населения. При этом практически по всем остальным статьям жители страны снизили свои расходы. Особенно эта тенденция заметна в снижении расходов на отдых и культуру. В период кризисов возрастают расходы граждан на предметы первой необходимости и продукты и питания и сокращаются расходы на развлечения.

Выявлено воздействие урбанизации на объем потребления в стране. В таких мегаполисах, как Окленд и Веллингтон размер потребительских расходов выше, чем в сельских удаленных районах. Это связано отчасти с более высокими доходами граждан в крупных городах, а отчасти – с более высокой стоимостью жизни в них. Кроме того, у жителей мегаполисов под влиянием окружающей среды могут возникать новые потребности, которые отсутствуют в слабо заселенной местности. Например, посещение театров и концертов, различных музыкальных шоу. В крупных городах страны также выше доля потребительских расходов граждан на коммунальные услуги, что обусловлено более высокими тарифами на них и большим объемом потребления.

Анализ потребительских расходов в дифференциации домохозяйств по количеству человек отразил более высокий уровень жизни в домохозяйствах средних размеров, состоящих из трех-четырёх человек. Это связано с тем, что малые домохозяйства состоят преимущественно из людей пенсионного возраста, не имеющих высоких заработков, а в больших домохозяйствах высокую долю занимают дети, которые пока вообще не имеют доходов.

Результаты данной работы могут быть использованы другими авторами, занимающимися проблемами уровня жизни и благосостояния граждан в различных странах мира, а также исследователями, изучающими экономику Новой Зеландии на современном этапе.

### *Литература*

1. Абрамян С. И., Федотов А. А. Человеческий потенциал и уровень жизни населения: функциональные взаимосвязи // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 12-1 (94). С. 11-14.
2. Басманова П. А., Яковлева Е. Е., Альпидовская М. Л. Человек эпохи перемен в контексте социально-экономической трансформации систем // Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени К. Л. Хетагурова. 2023. № 1. С. 132-141.
3. Бородкина Т. А., Лунева Н. А., Пустовит О. В. Уровень жизни населения // Территория науки. 2019. № 6. С. 50-53.
4. Владимирская А. А., Колосницyna М. Г. Факторы ожидаемой продолжительности жизни: межстрановой анализ // Вопросы статистики. 2023. Т. 30. № 1. С. 70-89.
5. Гишкаева Л. Л. Качество жизни и современная экономика // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2023. № 1. С. 26-31.
6. Дрындак А. А. Потребительские расходы населения как фактор продовольственной безопасности // Научный журнал молодых ученых. 2023. № 3 (33). С. 59-65.

7. Дугаржапова Д. Б. Подходы к моделированию мультипликаторов доходов и расходов населения // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2019. № 4. С. 37-42.
8. Карпенко Е. М., Рассеко Ю. Ю. Качество жизни, уровень жизни и темп жизни: теоретические и методические аспекты // Труд. Профсоюзы. Общество. 2022. № 4 (78). С. 6-12.
9. Клепач А. Н., Лукьяненко Р. Ф., Николаенко С. А. Преодоление бедности и обеспечение устойчивого роста среднего класса: критерии распределения и меры политики // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2022. № 6. С. 3-20.
10. Козлова Г. Г. Влияние мультипликатора потребительских расходов на развитие экономики // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. № 6-2. С. 199-202.
11. Кузнецов С. Г., Буданова А. И. Модели прогнозирования экономической активности населения // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2022. Т. 20. С. 360-382.
12. Митрошин И. В. Доходы и потребительские расходы домашних хозяйств в России // Научный результат. Экономические исследования. 2022. Т.8. № 2. С. 74-84. DOI: 10.18413/2409-1634-2022-8-2-0-8.
13. Митрошин И. В. Доходы и потребительские расходы домашних хозяйств в России // Научный результат. Экономические исследования. 2022. Т.8. № 2. С. 74-84. DOI: 10.18413/2409-1634-2022-8-2-0-8.
14. Нигматуллина Р. А., Габитова З. Р. Потребительские расходы как индикатор состояния экономики и поведения экономических агентов // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2021. № 1 (35). С. 37-42.
15. Пастухова Е. Я., Бельчик Т. А., Кочнева О. П. Доходы, бедность и потребительские расходы населения регионов: долгосрочные тренды и факторы влияния // Вопросы управления. 2023. № 3 (82). С. 5-18.
16. Разыграев Д. В. Экономические особенности развития человеческого капитала // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15. № S1.
17. Соколова О. Ю. Факторы конкурентоспособности экономики Новой Зеландии // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2020. № 4-5 (83). С. 17-22.
18. Сотников В. А., Захарова М. А. Уровень и качество жизни населения, как показатель экономической безопасности региона // Интернаука. 2022. № 25-3 (248). С. 5-8.
19. Степанов Р. В. Статистический анализ динамики расходов потребителей // Вестник Московского финансово-юридического университета МФЮА. 2019. № 3. С. 144-153.
20. Сухарев О. С. Бедность, неравенство, национальное богатство: эмпирический анализ и следствия для политики // Экономические стратегии. 2022. Т. 24. № 4 (184). С. 70-81.
21. Хворостяная А. С. Оценка целесообразности используемого опыта стратегического развития креативной экономики Новой Зеландии // Экономика промышленности. 2023. Т. 16. № 4. С. 419-430.
22. Чекун Ю. С., Богданова О. А. Личное финансовое планирование и его значимость в управлении личными финансами // Студенческий. 2023. № 42-8 (254). С. 35-38.

23. Щербаков А. А. Уровень и качество жизни населения // Научно-исследовательский центр "Вектор развития". 2022. № 10. С. 641-648.
24. Brilon A. V., Kadyseva A. A., Khabibullin R. G., Usmanova R. M., Zinchenko A. S. The impact of consumer cooperatives on the living standards of the population in Russia. Amazonia Investiga. 2021. T. 10. № 43. С. 20-31.
25. D'Agostino A., Ghellini G, Sánchez A., Navarro M. 2021, Overview of the Quality of Life in Europe, Analysis of Socio-Economic Conditions, pp. 120-133. <http://dx.doi.org/10.4324/9781003053712-8>.
26. Peter Madzik, Jana Pitekova, Alena Dankova. Standard of Living as a factor of countries' competitiveness // Business Economics and Management 2015 Conference, BEM2015. doi: 10.1016/S2212-5671(15)01660-3.

I. V. Mitroshin

---

***Analysis of consumer spending in New Zealand***

---

LLC International Business Consulting Group, Moscow  
e-mail: [timgarick@yandex.ru](mailto:timgarick@yandex.ru)

---

**Abstract.** *In a period of turbulence and uncertainty, sanctions wars that are now observed in the world, it becomes relevant to assess the socio-economic situation in various countries. The living standards of the population clearly reflect the state of the economy of these countries, and consumer spending is a good indicator of the standard of living of the population. The size and structure of citizens' consumption expenditures reflect their priorities in the analyzed period. New Zealand, along with other Western countries, is introducing sanctions against Russia. In this connection, the state of the economy of this country, as well as the standards of human life in it, is of interest. This article analyzes consumer spending of New Zealand citizens in 2019 and 2023 in order to determine the standard of living of the population and the influence of various factors on it. The assessment found that there was little impact of the coronavirus pandemic on the spending patterns of New Zealanders. The influence of urbanization on consumer spending of the country's residents has been established. In urbanized areas, consumption expenditures are higher than in rural areas, which is associated with a higher standard of living, as well as higher needs and higher prices than for similar goods and services in sparsely populated areas. It was also found that in households consisting of one person and five or more people, the standard of living is somewhat lower than in medium-sized households. This is due to the fact that small households mainly consist of pensioners, while in large households, children account for a large share.*

**Keywords:** *Consumer spending, regions of New Zealand, urbanization, coronavirus pandemic, standard of living.*

**References**

1. Abramyan S. I., Fedotov A. A. CHelovecheskij potencial i uroven' zhizni naseleniya: funkcional'nye vzaimosvyazi // Ekonomika i biznes: teoriya i praktika. 2022. № 12-1 (94). S. 11-14 (in Russian).

2. Basmanova P. A., YAKovleva E. E., Al'pidovskaya M. L. Chelovek epohi peremen v kontekste social'no-ekonomicheskoy transformacii sistem // Vestnik Severo-Osetinskogo gosudarstvennogo universiteta imeni K. L. Hetagurova. 2023. № 1. S. 132-141 (in Russian).
3. Borodkina T. A., Luneva N. A., Pustovit O. V. Uroven' zhizni naseleniya // Territoriya nauki. 2019. № 6. S. 50-53 (in Russian).
4. Vladimirskaya A. A., Kolosnitsyna M. G. Faktory ozhidaemoy prodolzhitel'nosti zhizni: mezhsranovoj analiz // Voprosy statistiki. 2023. T. 30. № 1. S. 70-89 (in Russian).
5. Gishkaeva L. L. Kachestvo zhizni i sovremennaya ekonomika // Vestnik Altajskoj akademii ekonomiki i prava. 2023. № 1. S. 26-31 (in Russian).
6. Dryndak A. A. Potrebitel'skie raskhody naseleniya kak faktor prodovol'stvennoj bezopasnosti // Nauchnyj zhurnal molodyh uchenyh. 2023. № 3 (33). S. 59-65. (in Russian).
7. Dugarzhapova D. B. Podhody k modelirovaniyu mul'tiplikatorov dohodov i raskhodov naseleniya // Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika i menedzhment. 2019. № 4. S. 37-42. (in Russian).
8. Karpenko E. M., Rasseko YU. YU. Kachestvo zhizni, uroven' zhizni i temp zhizni: teoreticheskie i metodicheskie aspekty // Trud. Profsoyuzy. Obshchestvo. 2022. № 4 (78). S. 6-12 (in Russian).
9. Klepach A. N., Luk'yanenko R. F., Nikolaenko S. A. Preodolenie bednosti i obespechenie ustojchivogo rosta srednego klassa: kriterii raspredeleniya i mery politiki // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6: Ekonomika. 2022. № 6. S. 3-20. (in Russian).
10. Kozlova G. G. Vliyanie mul'tiplikatora potrebitel'skih raskhodov na razvitie ekonomiki // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk. 2019. № 6-2. S. 199-202. (in Russian).
11. Kuznecov S. G., Budanova A. I. Modeli prognozirovaniya ekonomicheskoy aktivnosti naseleniya // Nauchnye trudy: Institut narodnohozyajstvennogo prognozirovaniya RAN. 2022. T. 20. S. 360-382. (in Russian).
12. Mitroshin I. V. Dohody i potrebitel'skie raskhody domashnih hozyajstv v Rossii // Nauchnyj rezul'tat. Ekonomicheskie issledovaniya. 2022. T.8. № 2. S. 74-84. DOI: 10.18413/2409-1634-2022-8-2-0-8. (in Russian).
13. Mitroshin I. V. Dohody i potrebitel'skie raskhody domashnih hozyajstv v Rossii // Nauchnyj rezul'tat. Ekonomicheskie issledovaniya. 2022. T.8. № 2. S. 74-84. DOI: 10.18413/2409-1634-2022-8-2-0-8. (in Russian).
14. Nigmatullina R.A., Gabitova Z. R. Potrebitel'skie raskhody kak indikator sostoyaniya ekonomiki i povedeniya ekonomicheskikh agentov // Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya: Ekonomika. 2021. № 1 (35). S. 37-42. (in Russian).
15. Pastuhova E. YA., Bel'chik T. A., Kochneva O. P. Dohody, bednost' i potrebitel'skie raskhody naseleniya regionov: dolgosrochnye trendy i faktory vliyaniya // Voprosy upravleniya. 2023. № 3 (82). S. 5-18 (in Russian).
16. Razygraev D. V. Ekonomicheskie osobennosti razvitiya chelovecheskogo kapitala // Vestnik evrazijskoj nauki. 2023. T. 15. № S1 (in Russian).
17. Sokolova O. Yu. Faktory konkurentosposobnosti ekonomiki Novoj Zelandii // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo social'no-ekonomicheskogo universiteta. 2020. № 4-5 (83). S. 17-22. (in Russian).

18. Sotnikov V. A., Zaharova M. A. Uroven' i kachestvo zhizni naseleniya, kak pokazatel' ekonomicheskoy bezopasnosti regiona // Internauka. 2022. № 25-3 (248). S. 5-8 (in Russian).
19. Stepanov R. V. Statisticheskij analiz dinamiki raskhodov potrebitelej // Vestnik Moskovskogo finansovo-yuridicheskogo universiteta MFYuA. 2019. № 3. S. 144-153. (in Russian).
20. Suharev O. S. Bednost', neravenstvo, nacional'noe bogatstvo: empiricheskij analiz i sledstviya dlya politiki // Ekonomicheskie strategii. 2022. T. 24. № 4 (184). S. 70-81. (in Russian).
21. Hovorostyanaya A. S. Ocenka celesoobraznosti ispol'zuemogo opyta strategicheskogo razvitiya kreativnoj ekonomiki Novoj Zelandii // Ekonomika promyshlennosti. 2023. T. 16. № 4. S. 419-430. (in Russian).
22. Chekun Yu. S., Bogdanova O. A. Lichnoe finansovoe planirovanie i ego znachimost' v upravlenii lichnymi finansami // Studencheskij. 2023. № 42-8 (254). S. 35-38. (in Russian).
23. Shcherbakov A. A. Uroven' i kachestvo zhizni naseleniya // Nauchno-issledovatel'skij centr "Vektor razvitiya". 2022. № 10. S. 641-648 (in Russian).
24. Brilon A. V., Kadyseva A. A., Khabibullin R. G., Usmanova R.M., Zinchenko A.S. The impact of consumer cooperatives on the living standards of the population in Russia. Amazonia Investiga. 2021. T. 10. № 43. C. 20-31.
25. D'Agostino A., Ghellini G, Sánchez A., Navarro M. 2021, Overview of the Quality of Life in Europe, Analysis of Socio-Economic Conditions, pp. 120-133. <http://dx.doi.org/10.4324/9781003053712-8>.
26. Peter Madzik, Jana Pitekova, Alena Dankova. Standard of Living as a factor of countries' competitiveness // Business Economics and Management 2015 Conference, BEM2015. doi: 10.1016/S2212-5671(15)01660-3.

*Поступила в редакцию 29.08.2024 г.*

УДК 911.3

Позаченюк Е. А.<sup>1</sup>

Зуб Я. В.<sup>2</sup>

**Природопользование прибрежной  
территории северо-западной части  
г. Севастополь**

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет  
имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, РФ  
e-mail: <sup>1</sup> pozachenyuk@gtai.com , <sup>2</sup> zuba24758@gmail.com

**Аннотация.** Рассмотрена прибрежная сухопутная территория, как составная часть береговой зоны - полоса шириной 2 км, простирающаяся вдоль линии моря вглубь суши. Произведено картирование антропогенных ландшафтов прибрежной сухопутной территории северо-западной части г. Севастополь. Выделено 22 вида объектов природопользования с типизацией: селитебные, промышленные, сельскохозяйственные, рекреационные, дорожно-транспортные, водохозяйственные; коммунальные и природные слабопреобразованные ландшафты. Указаны также линейные объекты: водоохранная зона (ширина 500 метров); прибрежная зона (2 км); реки; главные дороги и железнодорожные пути.

Все объекты природопользования прибрежной сухопутной зоны территории г. Севастополь типизированы на средопотребляющие и средообразующие. К средопотребляемым геосистемам отнесены: селитебные, промышленные, сельскохозяйственные, рекреационные, дорожно-транспортные, водохозяйственные, коммунальные, площадь которых составляет 90 % от площади рассматриваемой территории. Средообразующие геосистемы образуют: слабопреобразованные ландшафты, включая ООПТ, и парки. Их общая площадь – 10%.

Разработанная карта экологической сети изучаемой территории показала, что площадь экологических центров достигает 2 %, а экологических коридоров - 25,5%.

Предложены рекомендации по оптимизации соотношения средообразующих и средопотребляющих геосистем объекта исследования, направленные на сбалансированное развитие прибрежной сухопутной зоны г. Севастополь.

**Ключевые слова:** г. Севастополь, прибрежная сухопутная территория, природопользование, антропогенный ландшафт.

### Введение

Территория береговой зоны активно используется человеком в целях рекреации и туризма, промышленности, сельского и лесного хозяйства и др. Береговая зона суши является самой населённой зоной мира. Е. Г. Кропинова и Э. П. Афанасьева [9] отмечали, что по оценке А. Д. Арманда в зоне шириной 200 метров проживает примерно 60% населения Земли, здесь расположено 2/3 городов с населением свыше 1,5 млн человек. Также по данным ЮНЕСКО эта

цифра может увеличиться до 75% к 2025 году. Стоит отметить, что 16 из 23 мегаполисов Земли находятся в этой зоне.

В связи с увеличением интереса к освоению прибрежных территорий, в том числе, Севастопольского региона, повышается и уровень антропогенной нагрузки на них, что приводит к деградации, зачастую, уникальных, ландшафтов. Прибрежные сухопутные и аквальные территории разделяет береговая линия, следовательно, они оказывают друг на друга взаимообусловленное воздействие.

Во многих зарубежных странах вопросом охраны прибрежных акваторий уделяется внимание в программах морского пространственного планирования. В России данный вопрос находится на стадии изучения и морского планирования. По нашему мнению, изучать и планировать необходимо целостную прибрежную систему суша-море.

Вопрос прибрежных зон интересует многих авторов, среди них не только географы, но и экономисты, юристы и политики. Например, О. И. Рябкова [1] изучала береговую зону моря как объект экологического права; Е. А. Жариков [2] и А. З. Сатдаров [3] работали над водным законодательством России. Также, в 1997-2001 годах, в РФ были попытки введения берегового кодекса [1].

Действующее законодательство РФ устанавливает ширину водоохранной зоны моря в пределах 500 метров, так как именно она считается зоной активного влияния суши на море.

В данной статье рассмотрена прибрежная территория северо-западной части г. Севастополь шириной 2 километра от северной границы Севастопольского городского округа координаты по побережью (44.843670, 33.584569) до мысы Херсонес (44.583619, 33.378744). Авторы к прибрежной сухопутной зоне относят полосу территории, проходящей вдоль линии моря и простирающуюся вглубь суши (в ширину) на 2 км, как наиболее интенсивно используемую в хозяйственной деятельности, включая рекреационную.

Цель статьи – установление видов природопользования прибрежной сухопутной территории северо-западной части г. Севастополь и анализ соотношения средообразующих и средопотребляющих геосистем с целью устойчивого развития объекта исследования.

### **Материалы и методы**

Концептуально-методологическая база исследования прибрежной сухопутной территории г. Севастополь базировалась на системе методов и подходов: общеприродоведческих; общенаучных и конкретнонаучных, в частности, картографического, и полевых ландшафтных исследований (наблюдений, полевого ландшафтного картографирования). Обработка данных и построения карт осуществлялись с использованием данных дистанционного зондирования Земли и ГИС-технологий с использованием таких приложений как: QGIS 3.36.0. Основой картографического материала являлась онлайн карта Yandex Satellite, открытая в программе с помощью установленного модуля QMS (Quick Map Services), был выполнен внутренний поиск необходимой основы для картосхемы. Подсчёт площадей производился с применением модуля «калькулятор геометрии» в QGIS 3.36.0. Построение таблиц, их расчётов и круговых диаграмм выполнено в Excel.

Данные об объектах исследования дополнены информацией из источников [4, 5, 6] и др.

### **Результаты и обсуждение**

**Понятие «береговая зона».** В настоящее время используется несколько терминов, обозначающих территорию суши вдоль берега моря: береговая зона, приморская зона и прибрежная зона. Береговая зона [7] – область взаимодействия суши и акватории (водотока), включающая в себя береговую линию (часть суши), береговой склон (подводную часть - шельф). Береговую зону моря как своеобразный природный комплекс, обладающий удивительной динамичностью благодаря сложному взаимодействию многочисленных и противоречивых процессов определял Ю. С. Долотов [8], указывая, что под воздействием антропогенного фактора береговая зона преобразуется в природно-хозяйственную контактную зону суша-океан, в которой все большее отражение находят происходящие изменения как самой природной среды, так и социально-экономической обстановки. Аналогичные представления высказывал и О. И. Рябкова [1]. Проект РФ «Береговой кодекс» [1] предусматривал некоторые изменения в области водно-земельных отношений и определял береговую зону как зону, включающую акваторию и территорию, прилегающую к линии максимального прилива и отлива.

А. Шукин, определяя статус береговой зоны морей России отмечал, что это мелководная часть акватории морей и океанов различной ширины, в зависимости от характера природной среды и нужд управления, а также возможное включение в эту зоны территорию суши. В отношении прибрежной полосы писал: «прибрежная полоса – это территория, прилегающая к внутренним морским водам и территориальному морю Российской Федерации» [10, стр. 8].

Приморскую зону В. А. Дергачёв [11] характеризует как зону с различной степенью хозяйственного освоения и заселения, и определяет её шириной от 3 до 200 км. Также автор выделяет важные функции этой зоны, такие как: геоэкологические, геоэкономические, геополитические барьерные и контактно-коммуникационные.

В нормативной документации РФ не разработан термин «прибрежная зона», в Водном Кодексе РФ говорится о «водоохранной зоне», «береговой полосе» и «прибрежной защитной полосе».

Преыдущая работа авторов [12] характеризовала прибрежные аквальные комплексы береговой зоны г. Севастополь в пределах зоны шириной 500 м.

Е. Г. Кропинова и Э. П. Афанасьева [9, стр. 143] ссылаясь на [13] приводили определение прибрежной зоны как «географический район, состоящий как из сухопутной, так и из морской части, который по меньшей мере, включает все территориальное море или его часть, а также территории местных административных образований, примыкающих к морю».

В странах Европы нет единого названия для прибрежной зоны, находящейся под охраной, используются понятия: прибрежная полоса, лента, зона. Такие варианты практикуются в странах Балтийского бассейна [14]. Однако ширина охраняемой прибрежной зоны в данных странах также варьируется, например, в Дании и Латвии - равна 300 метров; в Германии – 200 м; в Швеции 200-300 м, а местами 100 м.

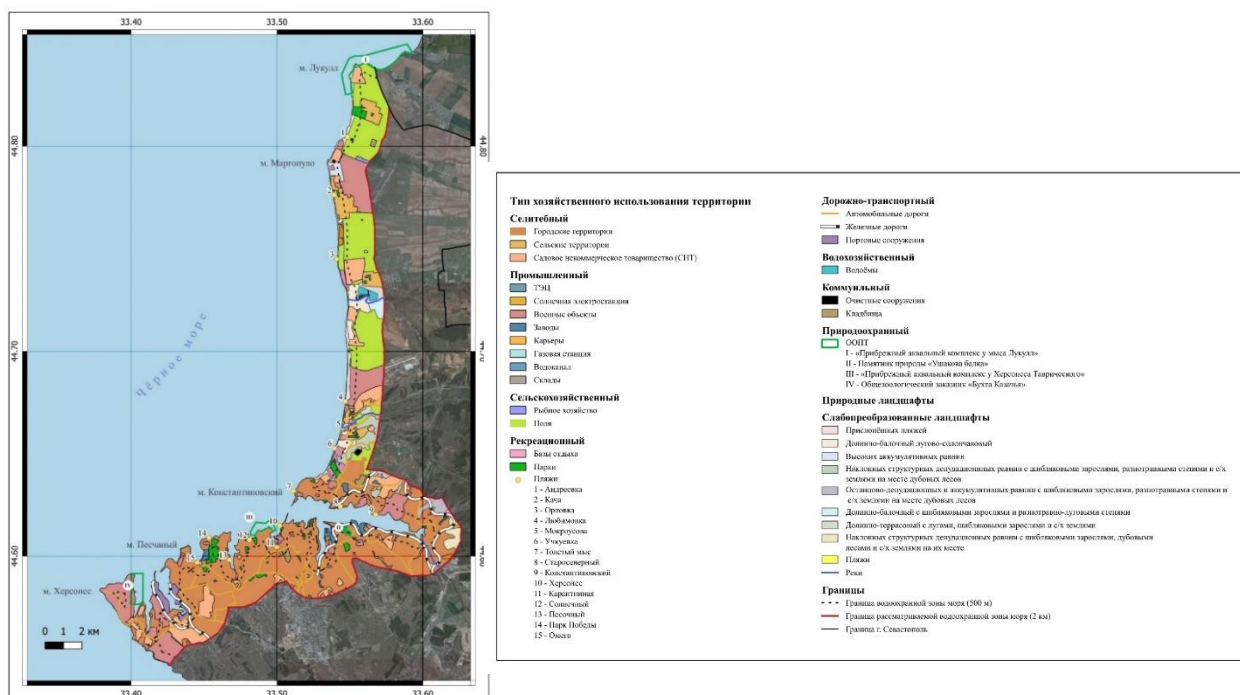


На данном этапе отношения в пределах зоны взаимодействия «суша-море» регламентируется Федеральными и региональными законами, в числе которых Водный кодекс РФ [15] и Земельный кодекс РФ [16], законы РФ «Об особо охраняемых территориях» [17], «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» [18].

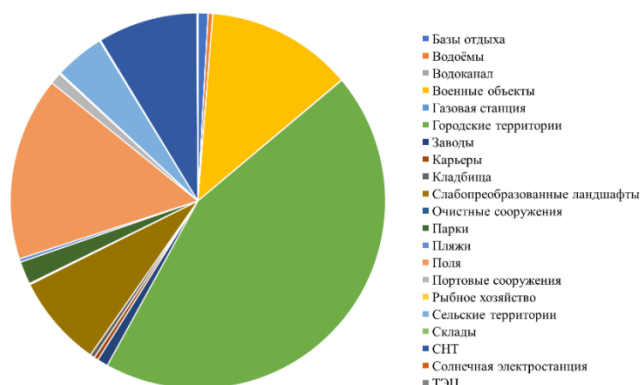
В дальнейшем работе используем понятие «прибрежная территория» и рассматриваем его как часть береговой зоны.

**Картирование прибрежной сухопутной территории северо-западной части г. Севастополь.** Используя вышеуказанные методы и приемы, в пределах северо-западной сухопутной прибрежной части г. Севастополь было выделено 22 вида объектов природопользования с типизацией: селитебные, промышленные, сельскохозяйственные, рекреационные, дорожно-транспортные, коммунальные, водохозяйственные и природные слабопреобразованные ландшафты (см. рис. 1). Указаны также линейные объекты: водоохранная зона (ширина 500 метров); прибрежная зона (2 км); реки; главные дороги и железнодорожные пути, административная граница г. Севастополь.

Анализ структуры природопользования, как видно из рис. 1 и 2, показал, что большая часть изучаемой территории - интенсивно используемые антропогенные ландшафты (средопотребляющие): селитебные – 57 %; промышленные – 13,76%, сельскохозяйственные – 15,95% рекреационные – 0,89%, дорожно-транспортные – 1,5%, водохозяйственные – 0,4; коммунальные – 0,5% и природные слабопреобразованные ландшафты – 10%.



**Рис. 1.** Антропогенные ландшафты прибрежной территории северо-западной части г. Севастополь  
Составлено авторами по [5]



**Рис. 2.** Соотношение площадей прибрежной территории северо-западной части г. Севастополь  
Составлено авторами

К средопотребляемым геосистемам относим: селитебные, рекреационные, промышленные, сельскохозяйственные, дорожно-транспортные, водохозяйственные, коммунальные. Интенсивно используемые антропогенные ландшафты в сумме составляют 90% от исследованной территории и оказывают сильное воздействие на прибрежную морскую акваторию. Рекреационные объекты в своей структуре имеют средообразующие геосистемы, но интенсивность рекреационной нагрузки, включая стихийную, скорее всего приводит к негативным последствиям, поэтому мы их относим к средопотребляющим. На рис.1. точно отмечены пляжи, в пределах объекта исследования располагается 15 оборудованных пляжей [4], среди них: Андреевка, Кача, Орловка, Любимовка, Мокроусова, Учкеевка, Толстый мыс, Старосеверный, Константиновский, Херсонес, Карантинная, Солнечный, Песочный, Парк Победы, Омега. При этом наибольшей рекреационной плотностью отличаются пляжи, находящиеся в пределах городской застройки, что связано с малой вместимостью пляжей и большим количеством желающих их посетить, особенно в летний период.

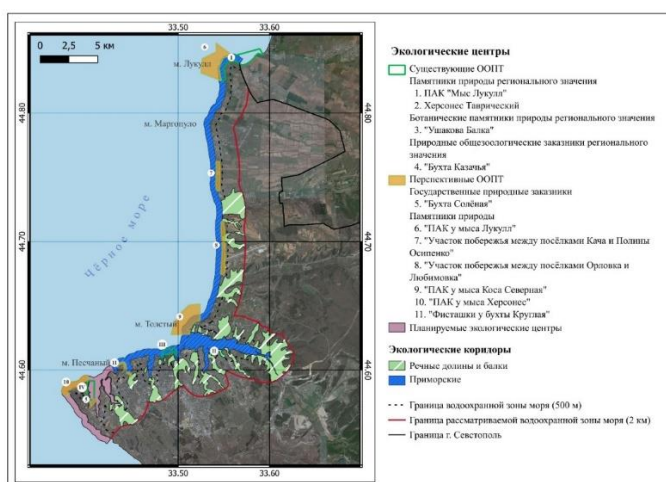
К числу средообразующих ландшафтов относим ландшафты, которые не претерпели существенных изменений, или ландшафты, созданные по подобию природных. К ним относим: слабопреобразованные ландшафты, включая ООПТ, на их долю приходится 8%: парки – 2%. Слабопреобразованные ландшафты включают восемь типов местностей [5]. Среди них большую часть занимают наклонные структурно-денудационные равнины с шибляковыми зарослями, разнотравными степями и с.х. землями на месте дубовых лесов и долинно-балочные луговые.

Природоохранные объекты представлены:

- «Прибрежный аквальный комплекс у мыса Лукулл»;
- Памятник природы «Ушакова балка»;
- «Прибрежный аквальный комплекс у Херсонеса Таврического»;
- Общезоологический заказник «Бухта Казачья».

Из них, только памятник природы «Ушаковская балка» полностью расположен в пределах суши, остальные имеют сухопутную часть, но большую долю занимают акватории моря.

Одним из условий устойчивого развития территории и функционирования объектов ООПТ является экологическая сеть (рис. см. 3). В пределах изучаемой территории выделены экологические центры, среди которых существующие ООПТ (ПАК «Мыс Лукулл», Херсонес Таврический, «Ушакова Балка», «Бухта Казачья»), перспективные ООПТ [20] («Бухта Солёная», «ПАК у мыса Лукулл», «Участок побережья между посёлками Кача и Полины Осипенко», «Участок побережья между посёлками Орловка и Любимовка», «ПАК у мыса Коса Северная», «ПАК у мыса Херсонес», «Фисташки у бухты Круглая»), а также планируемые экологические центры (см. рис. 3). Экологические коридоры установлены как в пределах суши, представление речными долинами и балками, так и моря - вытянутые вдоль всего побережья г. Севастополь. Речные долины и балки занимают 61,3367 км<sup>2</sup> в пределах прибрежной территории северо-западной части г. Севастополь, что составляет 25,51% от всей рассмотренной площади (240,43 км<sup>2</sup>).



**Рис. 3.** Экологическая сеть прибрежной территории северо-западной части г. Севастополь  
Составлено авторами по [20, 6]

## Выводы

Прибрежные сухопутные территории рассматриваются нами, как составная часть береговой зоны - полоса шириной 2 км, простирающаяся вдоль линии моря вглубь суши. Антропогенная нагрузка на прибрежные сухопутные территории ведёт к уменьшению разнообразия ландшафтов как сухопутных, так и аквальных и ухудшению их экологического состояния.

Произведено картирование ландшафтов прибрежной сухопутной территории северо-западной части г. Севастополь. Выделено 22 вида объектов природопользования с типизацией: селитебные, промышленные, сельскохозяйственные, рекреационные, дорожно-транспортные, коммунальные, водохозяйственные и природные слабопреобразованные ландшафты. Указаны также линейные объекты: водоохранная зона (ширина 500 метров); прибрежная сухопутная зона (2 км); реки; главные дороги и железнодорожные пути.

Все объекты природопользования прибрежной сухопутной зоны территории г. Севастополь типизированы на средопотребляющие и средообразующие. К средопотребляемым геосистемам отнесены: селитебные,

промышленные, сельскохозяйственные, рекреационные, дорожно-транспортные, водохозяйственные, площадь которых составляет 90 % рассматриваемой территории. Средообразующие геосистемы образуют: слабопреобразованные ландшафты, включая ООПТ, и парки. Их общая площадь – 10%.

Разработанная карта экологической сети изучаемой территории показала, что площадь экологических центров – 2 %, а экологических коридоров - 25,5%. Тем не менее, экологические коридоры в реалиях современного природопользования, практически, не сформированы и в большинстве случаев испытывают большую антропогенную нагрузку, так как основная их часть расположена в черте городской застройки.

Существующее соотношение средообразующих и средопотребляющих геосистем прибрежной сухопутной зоны г. Севастополь не сбалансированное и в настоящее время не является оптимальным для устойчивого природопользования. Оптимальный процент средообразующих геосистем в 2-х километровой сухопутной прибрежной зоне целесообразно довести до 20-30% за счет насаждения зеленых насаждений и снижения количества промышленных объектов таких как (заводы, ТЭЦ, склады, карьеры, газовые станции). Автодороги в границах 500 м водоохранной зоны должны быть строго ограниченными, за исключением специального пользования.

#### ***Список литературы***

1. Рябкова О. И. Береговая зона как объект экологического права // Вестник Российского государственного университета им. И. Канта. 2011. Вып. 1. С. 157–161.
2. Жариков Е. А. Проблемы формирования водоохраных зон водных объектов в России и странах Европы // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №7/2021.
3. Сатдаров А. З. Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы в законодательных системах России и мира // Вестник удмуртского университета. 2015. Т. 25, вып. 4.
4. Яковенко И. М., Лазицкая Н. Ф. Рекреационное водопользование в г. Севастополь: общественно-географическое обоснование развития. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. 356 с.
5. Гришанков Г. Е., Позаченюк Е. А. Ландшафтная карта территории большого Севастополя 1:50000.
6. Голубева Е. И., Позаченюк Е. А. Особо охраняемые природные территории Севастополя. Симферополь, ИТ АРИАЛ, 2020. 140 с.
7. Горная энциклопедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mining-enc.ru> (дата обращения 02.03.2024).
8. Долотов Ю. С. Проблемы рационального использования и охраны прибрежных областей Мирового океана. М., 1996.
9. Кропинова Е. Г., Афанасьева Э. П. Устойчивое развитие прибрежных территорий как основа комплексного управления прибрежными зонами. Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2014. Вып. 1. С. 140-147.
10. Щукин А. К. Барьер для инвестиций: правовой статус береговой зоны морей России // Транспорт Российской Федерации. 2006. №3. С. 7-9.

11. Дергачёв В. А. Геополитика. Русская геополитическая энциклопедия. 2010-2022 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dergachev.org/Russian-encyclopaedia/index.html>.
12. Позаченюк Е. А., Зуб Я. В. Подходы к выделению национального ландшафта прибрежных акваторий г. Севастополь (Крым). Геополитика и экогеодинамика регионов. Том 9(19). Вып. 2. 2023 г. С. 257–272.
13. Гогоберидзе Г. Г. Проблемы современной экономики // Экономические проблемы регионов и отраслевых комплексов. 2008. № 3 (27).
14. Сиваков Д. О. Водное право [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://cawater-info.net/bk/water\\_law/pdf/sivakov.pdf](http://cawater-info.net/bk/water_law/pdf/sivakov.pdf)
15. Российская Федерация. Водный кодекс. Статья 65. Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы: Федеральный закон от 03.06.2006 № 74-ФЗ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_60683/4c65ff0f232195d8d8cc08535d2c3923d5b67f1c/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/4c65ff0f232195d8d8cc08535d2c3923d5b67f1c/).
16. Российская Федерация. Земельный кодекс РФ. от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 14.02.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2024) [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/).
17. Российская Федерация. Законы. Об особо охраняемых природных территориях. Статья 2. Категории особо охраняемых природных территорий, особенности их создания и развития: Федеральный закон от 14.03.1995 N 33-ФЗ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_6072/ce98ed9bc2fc35acee2232585948a2b4bc927850/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6072/ce98ed9bc2fc35acee2232585948a2b4bc927850/).
18. Российская Федерация. Федеральный закон "О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах" от 23.02.1995 N 26-ФЗ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_6001/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6001/)
19. Зуб Я. В. Природопользование прибрежной территории северо-западной части г. Севастополь // Сборник научных трудов школы молодых учёных, проводимой в рамках Международной научной конференции «Глобальные вызовы: природа, общество, технологии», посвящённой 90-летию факультета географии, геоэкологии и туризма Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского, г. Симферополь – 2024 г.
20. Мильчакова Н. А., Бондарева Л. В., Александров В. В. Природные ядра регионального экологического каркаса г. Севастополя // Юг России: экология, развитие 2022 Т. 17 №2.

Е. А. Pozachenyuk<sup>1</sup>  
Y. V. Zub<sup>2</sup>

---

***Nature management of the coastal territory of the north-western part of Sevastopol***

---

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Taurida Academy, Simferopol  
e-mail: <sup>1</sup>pozachenyuk@gmail.com<sup>1</sup>, <sup>2</sup>zuba24758@gmail.com<sup>2</sup>

**Abstract.** *The coastal land area is considered as an integral part of the coastal zone - a 2 km wide strip extending along the sea line inland. The anthropogenic landscapes of the coastal land territory of the northwestern part of Sevastopol were mapped. There are 22 types of nature management objects with typification: residential, industrial, agricultural, recreational, road transport, water management; communal and natural poorly transformed landscapes. Linear objects are also indicated: a water protection zone (500 meters wide); a coastal zone (2 km); rivers; main roads and railways.*

*All objects of nature management of the coastal land zone of the territory of Sevastopol are typified into medium-consuming and environment-forming. The following geosystems are classified as medium-used: residential, industrial, agricultural, recreational, road transport, water management, municipal, the area of which is 90% of the area of the territory under consideration.*

**Keywords:** *Sevastopol, coastal land area, nature management, anthropogenic landscape.*

### References

1. Ryabkova O. I. Beregovaya zona kak ob"ekt ekologicheskogo prava // Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo universiteta im. I. Kanta. 2011. Vyp. 1. S. 157–161. (in Russian)
2. ZHarikov E. A. Problemy formirovaniya vodoohrannyh zon vodnyh ob"ektov v Rossii i stranah Evropy // Nauchno-obrazovatel'nyj zhurnal dlya studentov i prepodavatelej «StudNet» №7/2021. (in Russian)
3. Satdarov A. Z. Vodoohrannye zony i pribrennye zashchitnye polosy v zakonodatel'nyh sistemah Rossii i mira // Vestnik udmurtskogo universiteta. 2015. T. 25, vyp. 4. (in Russian)
4. YAkovenko I. M., Lazickaya N. F. Rekreacionnoe vodopol'zovanie v g. Sevastopol': obshchestvenno-geograficheskoe obosnovanie razvitiya. Simferopol': IT «ARIAL», 2015. 356 s. (in Russian)
5. Grishankov G. E., Pozachenyuk E. A. Landshaftnaya karta territorii bol'shogo Sevastopolya 1:50000. (in Russian)
6. Golubeva E. I., Pozachenyuk E. A. Osobo ohranyaemye prirodnye territorii Sevastopolya. Simferopol', IT ARIAL, 2020. 140 s. (in Russian)
7. Gornaya enciklopediya URL: <http://www.mining-enc.ru> (data obrashcheniya 02.03.2024). (in Russian)
8. Dolotov YU. S. Problemy racional'nogo ispol'zovaniya i ohrany pribrezhnyh oblastej Mirovogo okeana. M., 1996. (in Russian)
9. Kropinova E. G., Afanas'eva E. P. Ustojchivoe razvitie pribrezhnyh territorij kak osnova kompleksnogo upravleniya pribrezhnymi zonami. Vestnik Baltijskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta. 2014. Vyp. 1. S. 140-147. (in Russian)
10. SHCHukin A. K. Bar'er dlya investicij: pravovoj status beregovoj zony morej Rossii // Transport Rossijskoj Federacii. 2006. №3. S. 7-9. (in Russian)
11. Dergachyov V. A. Geopolitika. Russkaya geopoliticheskaya enciklopediya. 2010-2022 URL: <https://dergachev.org/Russian-encyclopaedia/index.html>. (in Russian)
12. Pozachenyuk E. A., Zub YA. V. Podhody k vydeleniyu nacional'nogo landshafta pribrezhnyh akvatorij g. Sevastopol' (Krym) // Geopolitika i ekogeodinamika regionov. Tom 9(19). Vyp. 2. 2023 g. S. 257–272. (in Russian)

13. Gogoberidze G. G. Problemy sovremennoj ekonomiki // Ekonomicheskie problemy regionov i otraslevykh kompleksov. 2008. № 3 (27). (in Russian)
14. Sivakov D. O. Vodnoe pravo URL: [http://cawater-info.net/bk/water\\_law/pdf/sivakov.pdf](http://cawater-info.net/bk/water_law/pdf/sivakov.pdf). (in Russian)
15. Rossijskaya Federaciya. Vodnyj kodeks. Stat'ya 65. Vodoohrannye zony i pribrezhnye zashchitnye polosy: Federal'nyj zakon ot 03.06.2006 № 74- FZ. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_60683/4c65ff0f232195d8dccc08535d2c3923d5b67f1c/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/4c65ff0f232195d8dccc08535d2c3923d5b67f1c/).(in Russian)
16. Rossijskaya Federaciya. Zemel'nyj kodeks RF. ot 25.10.2001 N 136-FZ (red. ot 14.02.2024) (s izm. i dop., vstup. v silu s 01.03.2024) URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/).(in Russian)
17. Rossijskaya Federaciya. Zakony. Ob osobo ohranyaemyh prirodnyh territoriyah. Stat'ya 2. Kategorii osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij, osobennosti ih sozdaniya i razvitiya: Federal'nyj zakon ot 14.03.1995 N 33- FZ. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_6072/ce98ed9bc2fc35acee2232585948a2b4bc927850/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6072/ce98ed9bc2fc35acee2232585948a2b4bc927850/).(in Russian)
18. Rossijskaya Federaciya. Federal'nyj zakon "O prirodnyh lechebnyh resursah, lechebno-ozdorovitel'nyh mestnostyah i kurortah" ot 23.02.1995 N 26-FZ. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_6001/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6001/). (in Russian)
19. Zub YA. V. Prirodopol'zovanie pribrezhnoj territorii severo-zapadnoj chasti g. Sevastopol' // Sbornik nauchnyh trudov shkoly molodyh uchyonyh, provodimoj v ramkah Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii «Global'nye vyzovy: priroda, obshchestvo, tekhnologii», posvyashchyonnoj 90-letiyu fakul'teta geografii, geoekologii i turizma Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo, g. Simferopol' – 2024 g. (in Russian)
20. Mil'chakova N. A., Bondareva L. V., Aleksandrov V. V. Prirodnye yadra regional'nogo ekologicheskogo karkasa g. Sevastopolya // YUg Rossii: ekologiya, razvitie 2022 T. 17 №2. (in Russian)

*Поступила в редакцию 25.09.2024 г.*

УДК 911.3

Ю. В. Петров<sup>1</sup>  
Б. И. Кочуров<sup>2</sup>

## **Социально-экологические тенденции в развитии нефтедобывающего муниципалитета Тюменской области**

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»,  
г. Тюмень

*e-mail: petrov19811201@gmail.com*

<sup>2</sup>Институт географии Российской академии наук, г. Москва

*e-mail: b.i.kochurov@igras.ru*

**Аннотация.** За несколько последних десятилетий в Тюменской области сформировался новый нефтедобывающий кластер, оформленный в качестве Уватского проекта на территории Уватского муниципального района. В работе приводятся результаты хронологического и хорологического сопоставления динамики социально-экологических статистических показателей на данной территории в сравнении с соседними муниципальными районами.

**Ключевые слова:** нефтедобывающий, ресурсодобывающий, территориальная общественная система, территориальная общность людей, Уватский район, Уватский проект, Тюменская область, социально-экологическая характеристика.

### **Введение**

Промышленная добыча полезного ископаемого в границах определённого муниципального образования изменяет его социально-экономические параметры, как вследствие появления крупных налогоплательщиков со своими корпоративными стандартами, так и по причине усиления неблагоприятных социально-экологических трансформаций сложившейся территориальной общественной системы [1, 2]. Экономическая сторона трансформации муниципальной жизни широко рассмотрена в общественной географии [3-5], а вот социальные и экологические риски не получили должного освещения, прежде всего, в контексте определённых районов, сельских и городских поселений, а также в судьбе определённых территориальных общностей людей. Возникающие издержки от перелива капитала в определённом месте требуют отдельного учёта, при этом, в фокусе внимания могут быть не только общероссийский охват со своей регулирующей функцией в части выработки общих правил игры, но и отдельные локальные территориальные общественные системы, в которых сочетания сформировавшейся совокупности взаимосвязей природопользования с общественной жизнью требуют особого подхода [6, 7].

Целью исследования является систематизация социально-экологических проблем нефтедобывающего Уватского муниципального района Тюменской области. Для достижения поставленной цели были сформулированы 2 взаимоувязанные задачи: хронологическое и хорологическое сопоставление динамики социально-экологических параметров муниципального образования.



## Материалы и методы

Материалами исследования послужили государственные информационные системы, в которых регламентировано ведутся сведения в разрезе муниципальных образований Тюменской области; сведения официальных информационных сайтов органов государственной исполнительной власти и местного самоуправления; материалы научно-исследовательских публикаций, а также открытой корпоративной отчетности природопользователей. В части пространственного соотношения использовались геоинформационные ресурсы Геопортала Тюменской области, что позволило выйти на локализацию распределения нефтедобычи на территории объекта Уватского района.

Методы исследования: сопоставление динамики социальных и экологических показателей с процессом промышленной нефтедобычи; сравнительный метод применительно к соседним соотносимым по исходным параметрам муниципальным районным образованиям. Методология холистического исследования, основанная на учёте преобладающего влияния среды на процессы социально-экономического территориального развития как уникального сочетания для данной геотеррии. Используемый инструментарий: базы данных в формате реализованного функционала банка знаний муниципальной статистики «Тюменьстат» (Табл. 1) по социальным и экологическим параметрам.

Таблица 1.

### Используемые социальные и экологические показатели в разрезе муниципальных районов Тюменской области

Показатель	Категория	Период охвата
Оценка численности населения на 1 января текущего года, человек, на 1 января, все население	Социальная	2009-2024
Численность всего населения по полу и возрасту на 1 января текущего года, человек, на 1 января, всего	Социальная	2011-2023
Среднемесячная заработная плата работников организаций (без субъектов малого предпринимательства), рубль, муниципальный район, январь-декабрь	Социальная	2012-2023
Количество объектов, имеющих стационарные источники загрязнения атмосферного воздуха, единица, значение показателя за год	Экологическая	2008-2017*
Выброшено в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, значение показателя за год	Экологическая	2008-2017*
Уловлено и обезврежено загрязняющих веществ в процентах от общего количества загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, процент, значение показателя за год	Экологическая	2014-2017*

\* приведён полный доступный ряд базы муниципальной статистики Тюменьстат

Представленные показатели отражают имеющиеся легитимные сведения, отражающие динамику трансформации основных социальных характеристик Уватского нефтедобывающего района в период активного роста добыча нефти и становления самостоятельного нефтедобывающего кластера в РФ. Для сопоставления динамики значений по выбранным показателям в контексте сложившихся региональных процессов выполнено хронологическое сопоставление с динамиками в пограничных муниципальных районах Тюменской области –

Вагайский и Тобольский районы (за исключением городского округа город Тобольск). Также в сравнении использован Ярковский район – ближайший сельскохозяйственный муниципалитет за пределами района Заболотья. Всё население указанных муниципальных единиц – сельское.

Выбор в качестве сопоставительных социальных показателей динамики численности населения муниципалитета призван подчеркнуть привлекательность территориальных общественных систем выбранных муниципалитетов для населения – как геотории приложения профессионального труда и сопутствующего приоритетного проживания. Структура населения позволяет выделить трансформацию соотношения населения в трудоспособном возрасте и на двух противоположных полюсах. Уровень средней зарплаты позволяет зафиксировать сопоставительную привлекательность определённых муниципалитетов в сравнении с соседними.

Выбор экологических показателей продиктован наличием сведений в базе данных муниципальной статистики. К сожалению, в разделе «Охрана окружающей среды» помимо выбранных характеристик преобладают финансовые затраты на осуществление природоохранной деятельности, которые являются вторичными по отношению к собственно экологическим параметрам. В связи с возможностью использования экологических показателей в качестве производных для выявления промышленного производства стратегических субъектов предпринимательской деятельности представление сведений по ним на муниципальном уровне исключено.

## **Результаты и обсуждение**

*Динамика значений социальных показателей в хронологическом и хронологическом соотношении*

На территории Уватского района за отмечаемые статистикой по показателю оценки численности населения годы увеличения и спада численности населения распределились поровну: 8 лет отмечалось сокращение численности населения, а 8 лет – её прирост. Из выбранных нами соседних муниципалитетов исходная численность в Уватском районе была минимальной, но, несмотря на это, совокупное за отмечаемый период снижение численности населения оказалось выше аналогичного в крупнейшем по численности населения в нашей четвёрке Ярковском районе, что отражает более высокую сбалансированность сложившейся организации территориальных общественных систем. Также обращает внимание и долевое соотношение численности населения муниципалитетов в 2009 г. с 2004 г.: если в депрессивном Вагайском районе численность населения снизилась практически на четверть – до 0,78 в 2024 г. от значения 2009 г., то в Тобольском, Уватском, Ярковском районах доля составила 0,95; 0,98 и 0,99, соответственно (Табл. 2).

Таким образом, в промежутке рассматриваемых 16 лет в нефтедобывающем муниципалитете Тюменской области не отмечено увеличение численности населения от исходного 2009 г. В хронологическом отношении, в 2 из 3 рассматриваемых муниципальных районах отмечены сходные процессы общей депопуляции. В моменте рассматриваемого исторического периода, соотносимого с периодом становления Уватского проекта в качестве самостоятельного кластера нефтедобычи страны, не отмечен приток населения в территориальные общественные системы, как и фиксация включения механизмов естественного

прироста населения за счёт закрепления молодёжи. Для отражения потенциала смены депопуляции на прирост населения принципиально посмотреть на структуру населения, в составе которого важна динамика населения моложе трудоспособного возраста – как актив возможного демографического прироста [8, 9].

Таблица 2.

Динамика численности населения в муниципальных районах Тюменской области

Муниципальный район	Численность населения, чел.		Изменение численности населения в периоде, чел.*	Отношение численности населения 2024 г. к 2009 г.
	2009	2024		
Вагайский	22813	17835	-4978	0,78
Тобольский	22739	21652	-1087	0,95
Уватский	19156	18683	-473	0,98
Ярковский	23405	23139	-343	0,99

\* рассчитаны все ежегодные изменения, а не разность крайних значений, так как присутствуют годы внутри периода, когда происходит превышение показателя 2009 г.

Зафиксированный областной статистикой учёт возрастных характеристик населения муниципальных образований охватывает период 2011-2023 гг., что находится в границах временного периода рассмотренного выше показателя. Здесь мы акцентировали внимание на 3 классических группах (Рис. 1): население в трудоспособном возрасте; моложе и старше, соответственно. Фактор пенсионной реформы учтён внутри рассматриваемого показателя, соответственно, не требуется дополнительная верификация полученных значений. При сохранении текущей динамики доля и абсолютная численность пенсионеров превысят соответствующие значения у детского населения уже в 2032 г. (учтен линейный тренд по соотносимым уравнениям на Рис. 1).

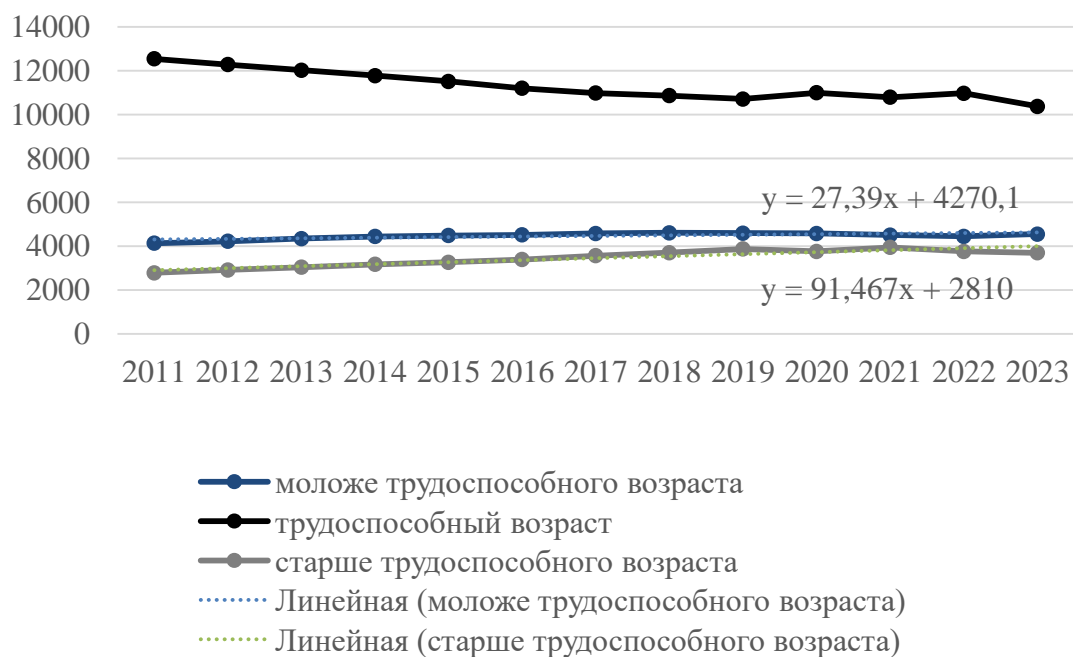


Рис. 1. Динамика численности групп населения в Уватском районе  
Составлено авторами

При сопоставлении значений по соседним муниципальным районам фиксируется состоявшееся закрепление старения населения. У Тобольского района доля пенсионеров превысила долю детей в 2012 г., у Вагайского и Ярковского районов – в 2023 г. Соответственно, необходимо отметить, что в рассматриваемый период не происходит смены трендов формирования структуры населения в нефтедобывающем муниципалитете что способствовало бы в дальнейшем росту численности жителей вследствие включения естественных механизмов движения населения.

Самым очевидным сопоставляемым показателем с присвоением муниципалитету статуса нефтедобывающей территории представляется динамика значений среднемесячной заработной платы работников организаций. Но в сравнительном соотношении по обследуемым видам экономической деятельности отношение прироста зарплаты к 2009 г. в Уватском районе оказалось самым низким – 2,11 раза (Табл. 3).

Таблица 3.

Динамика среднемесячной заработной платы работников организаций (без субъектов малого предпринимательства), рубль, январь-декабрь

Муниципальный район	Значение, руб.		Изменение значения 2024 г. к 2009 г., руб.	Отношение значения 2024 г. к 2009 г.
	2012	2023		
Вагайский	21139,0	50831,1	+29692,1	2,40
Тобольский	27098,8	65028,8	+37930,0	2,40
Уватский	48469,8	102425,7	+53955,9	2,11
Ярковский	21536,4	53605,9	+32069,5	2,49

Составлено авторами

Если же рассматривать динамику в фокусе отдельных видов экономической деятельности, то нефтедобывающий район существенно уступает соседним муниципалитетам. Если исходить из того, что прикрепление специалистов в нефтедобывающем секторе более эффективно при обеспечении рабочими местами в социальной сфере супругов, то динамика показателей в сфере образования, здравоохранения, информационным технологиям в сравнении с соседними сельскими муниципалитетами (Табл. 4) фиксируется не в пользу ресурсодобывающей территориальной общественной системы. На рассматриваемом временном промежутке 2017-2023 гг. по кратности роста в выделенных 3 видах экономической деятельности оказался минимальным среди 4 муниципальных районов. В области информации и связи средний номинальный уровень зарплаты специалиста в Уватском районе оказался ниже соответствующего значения у работника Тобольского района.

Таблица 4.

Динамика среднемесячной заработной платы работников организаций (без субъектов малого предпринимательства) по отдельным видам экономической деятельности, рубль, январь-декабрь

Муниципальный район	2017 г., руб.	2023 г., руб.	Отношение значения 2023 г. к 2017 г.
<i>Деятельность в области информации и связи</i>			
Вагайский	32939,7	52149,6	1,58
Тобольский	41395,8	111509,1	2,69
Уватский	76618	108721,7	1,42
Ярковский	25459,6	67228,3	2,64

Образование			
Вагайский	23986,3	41767,0	1,74
Тобольский	24248,4	44358,0	1,83
Уватский	37209,7	54758,2	1,47
Ярковский	24011,4	39579,4	1,65
Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг			
Вагайский	28230,7	53200,7	1,88
Тобольский	28336,1	52775,5	1,86
Уватский	38277,7	66860,7	1,75
Ярковский	26778,4	49741,5	1,86

Составлено авторами

Таким образом, сравнительный анализ по знаковым социальным характеристикам не позволяет выделить преимущества у нефтедобывающего муниципалитета. В качестве исключения можно привести более сбалансированную текущую структуру населения в разрезе распределения по группам возрастов, но и в этом фокусе отмечаем грядущий линейный перекоп в сторону увеличения доли пенсионеров в общей численности населения.

*Динамика значений экологических показателей в хронологическом и хронологическом соотношении*

Сведения по экологическим показателям в базе муниципальной статистики ограничены во временной динамике вследствие снижения общегосударственной транспарентности в стратегических секторах [10, 11]. Существующие временные горизонты 2008-2017 гг. позволяют отметить по всем направлениям ухудшение параметров по фиксируемым статистикой информационным ресурсам в области охраны окружающей среды в нефтедобывающем муниципалитете (Табл. 5): здесь максимальное увеличение количества загрязнителей на фоне параллельного снижения числа последних в 2 из 3 соседних районах, а также и закономерное максимальное общее увеличение выбросов.

Таблица 5.

Динамика количества объектов, имеющих стационарные источники загрязнения атмосферного воздуха, и их объёмы выбросов

Муниципальный район	2008 г.		2017 г.		Отношение значения 2017 г. к 2008 г.	
	Количество объектов, ед.	Выброшено в атмосферу, т	Количество объектов, ед.	Выброшено в атмосферу, т	Количество объектов, ед.	Выброшено в атмосферу
Вагайский	36	966	30	1452	0,83	1,50
Тобольский	37	5683	35	5098	0,95	0,90
Уватский	23	23999	55	68155	2,39	2,84
Ярковский	13	6388	21	10495	1,62	1,64

Составлено авторами

В части опубликованного улавливания и последующего обезвреживания объёмов загрязняющих веществ в границах 4-х летнего отслеживаемого периода (2014-2017 гг.) также фиксируется неблагоприятная характеристика в области достигнутых параметров улавливания и обезвреживания с соседними муниципалитетами: в Уватском районе значения показателя выросли с 0,3% до 10; в

Ярковском районе – с тех же 0,3% до 24,9%; в Вагайском районе снизились с 93,2 до 86,1% (данные по Тобольскому району не представлены в базе данных муниципальной статистики).

Таким образом, приведённые в ограниченном объёме в базе данных муниципальной статистики экологические данные свидетельствуют о неблагоприятных тенденциях роста выбросов и организаций, имеющих источники выбросов в нефтедобывающем муниципалитете, как в хронологическом, так и в хронологическом отношении. При этом, неблагоприятная тенденция в рассматриваемый информационно-обеспеченный период уступает в динамике и итоговых показателях доли улавливания и обезвреживания от общих объёмов загрязнения.

### **Выводы**

В целом, результаты сопоставительного хронологического и хронологического анализа на примере ограниченного числа статистических показателей отразили неблагоприятные тенденции в отдельно взятом нефтедобывающем муниципалитете. Рассматриваемые социальные показатели не позволили зафиксировать тенденцию на закрепление населения, на смену депопуляции на прирост, на улучшение структуры баланса разновозрастных стран жителей в сформировавшемся совокупности разнообразных территориальных общественных систем – от стойбищ ханты, сельских поселений, вахтовых посёлков и территориальных общностей людей на межселенных территориях.

Полученные результаты целесообразно использовать в части планирования социально-экономического развития ресурсодобывающих территориальных общественных систем РФ, чтобы избежать утрату экологической безопасности условий проживания населения при сомнительных, либо отсутствующих социальных преимуществах. Потенциальными направлениями может быть налоговое перераспределение получаемых доходов от добычи природного сырья в пользу территориальных общностей людей, а также сопоставимая ориентация на состояние окружающей среды, характеристики ассимиляционного потенциала окружающей среды в конкретном субъекте РФ, сочетании близлежащих муниципальных единиц.

*Исследование выполнено по теме государственного задания ИГ РАН «Биотические, географо-гидрологические и ландшафтные оценки окружающей среды для создания основ рационального природопользования» FMWS-2024-0007 (1021051703468-8).*

### **Литература**

1. Шарыгин М. Д. Общественная география в России: тернистый путь развития // Географический вестник. 2017. №2(41). С. 17-25. DOI 10.17072/2079-7877-2017-2-17-25
2. Балина Т. А., Конышев Е. В., Пономарева З. В., Рязанцев А.С., Столбов В.А. Территория и пространство: трансформация категорий на современном этапе развития географической науки // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2022. №2. С. 25-33. DOI 10.17308/geo.2022.2/9308

3. Столбов В. А., Шарыгин М. Д. Региональный потенциал и региональный капитал: "возможное" - "реальное" - "необходимое" // Экономика региона. 2016. Т. 12. № 4. С. 1014-1027. DOI 10.17059/2016-4-4
4. Крюков В. А., Токарев А. Н. Возможности развития Тюменской области на основе нефтегазовых инноваций // Регион: Экономика и Социология. 2023. №3(119). С. 32-54. DOI 10.15372/REG20230302
5. Aleschenko V. V., Aleschenko O. A., Petrov Yu. V., Rudoy E. V. Transport Infrastructure for the Sustainable Development of Rural Territories in Siberia // Transportation Research Procedia. Krasnoyarsk: Elsevier B.V., 2023. P. 750-754. DOI 10.1016/j.trpro.2023.02.103
6. Кочуров Б. И., Лобковский В. А., Смирнов А. Я. Эффективность и культура природопользования. М.: ООО «РУСАЙНС». 162 с.
7. Кочуров Б. И., Лобковский В. А. Прогнозирование и планирование рационального природопользования. М.: КНОРУС. 2022. 270 с.
8. Волкова А. К., Дунец А. Н. Факторы формирования опорного каркаса хозяйства сельских муниципальных районов Алтайского края // Проблемы региональной экологии. 2022. № 2. С. 55-61. DOI 10.24412/1728-323X-2022-2-55-61
9. Дружинин А. Г. Развитие Российской общественной географии: современные вызовы и опыт прошлого // Географический вестник. 2022. №2(61). С. 17-33. DOI 10.17072/2079-7877-2022-2-17-33
10. Чибилев А. А., Петрищев В. П., Косых П. А. Кластерный анализ экономической дифференциации муниципальных образований Урало-Сибирского сектора лесостепной и степной зон России // Известия Русского географического общества. 2021. Т. 153, №1. С. 59-68. DOI 10.31857/S0869607121010031
11. Петров Ю. В., Кочуров Б. И. Оценка геоэкологических показателей в муниципалитетах ресурсодобывающего субъекта Российской Федерации // Проблемы региональной экологии. 2023. №4. С. 89-93. DOI 10.24412/1728-323X-2023-4-89-93

**Yu. V. Petrov,  
B. I. Kochurov**

***Socio-ecological trends in the development of  
the oil-producing municipality of the Tyumen  
region***

---

<sup>1</sup>Tyumen State University, Tyumen  
*e-mail: petrov19811201@gmail.com*

<sup>2</sup>Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences,  
Moscow  
*e-mail: b.i.kochurov@igras.ru*

***Abstract.*** *Over the past few decades, a new oil production cluster has been formed in the Tyumen Region, designed as a Uvatsky project on the territory of the Uvatsky municipal district. The paper presents the results of a chronological and chorological comparison of the dynamics of socio-ecological statistical indicators in this territory in comparison with neighboring municipal districts.*

**Keywords:** *oil-producing, resource-producing, territorial social system, territorial community of people, Uvatsky district, Uvatsky project, Tyumen region, socio-ecological characteristics.*

### **References**

1. Sharygin M. D. Social geography in Russia: The Thorny Path of development. *Geographical Bulletin*, 2017, no. 2, pp. 17-25. DOI 10.17072/2079-7877-2017-2-17-25 (in Russian)
2. Balina T. A., Konyshov E. V., Ponomareva Z. V., Ryazantsev A. S., Stolbov V. A. Territory and space: transformation of categories at the Present stage of development of geographical science. *Proceedings of Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology*, 2022, no. 2, pp. 25-33. DOI 10.17308/geo.2022.2/9308 (in Russian)
3. Stolbov V. A., Sharygin M. D. Regional Potential and Regional Capital: «Possibility» - «Reality» - «Necessity». *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 2016, Vol. 12, no. 4, pp. 1014-1027. DOI 10.17059/2016-4-4. (in Russian)
4. Kryukov V. A., Tokarev A. N. Opportunities for the Development of Tyumen oblast based on oil and gas innovations. *Region: Economics and Sociology*, 2023, no. 3(119), pp. 32-54. DOI 10.15372/REG20230302 (in Russian)
5. Aleschenko V. V., Aleschenko O. A., Petrov Yu. V., Rudoy E. V. Transport Infrastructure for the Sustainable Development of Rural Territories in Siberia // *Transportation Research Procedia*. Krasnoyarsk: Elsevier B.V., 2023. P. 750-754. DOI 10.1016/j.trpro.2023.02.103 (in Russian)
6. Kochurov B. I., Lobkovsky V.A., Smirnov A. Ya. Efficiency and culture of environmental management. M. RUSAINS LLC. 162 p. (in Russian)
7. Kochurov B. I., Lobkovsky V.A. Forecasting and planning of rational nature management. M: KNORUS. 2022. 270 p. (in Russian)
8. Volkova A.K., Dunets A.N. Rural municipal district of Altai krai: formations factors of the Supporting economic framework. *Regional Environmental Issues*, 2022, no. 2, pp. 55-61. DOI 10.24412/1728-323X-2022-2-55-61. (in Russian)
9. Druzhinin A. G. The Development of Russian Human Geography: current challenges and past experience. *Geographical Bulletin*, 2022, no. 2(61), pp. 17–33. DOI 10.17072/2079-7877-2022-2-17-33. (in Russian)
10. Chibilev A. A., Petrishchev V. P., Kosykh P. A. Cluster differentiation of economic development of municipalities of the Ural-Siberian sector of the Forest-Steppe and Steppe zones of Russia. *Proceedings of the Russian Geographical Society*, 2021, vol. 153, no. 1, pp. 59-68. DOI 10.31857/S0869607121010031. (in Russian)
11. Petrov Yu. V., Kochurov B. I. Assessment of geoecological indicators in municipalities of a resource producing subject of the Russian Federation. *Regional Environmental Issues*, 2023, no. 4, pp. 89-93. DOI 10.24412/1728-323X-2023-4-89-93. (in Russian)

*Поступила в редакцию 10.07.2024 г.*



УДК 911.3  
А. О. Ротова<sup>1</sup>  
Ю. В. Петров<sup>2</sup>

## **Геоэкологические механизмы использования попутного нефтяного газа в РФ и мире**

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»,  
г. Тюмень

*e-mail: rotova@utmn.ru*

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»,  
г. Тюмень

*e-mail: petrov19811201@gmail.com*

**Аннотация.** *Представлены результаты исследования технологий использования попутного нефтяного газа и сложности его утилизации. Изучены отечественная и международная практика применения ценного сырья. Выявлены недостатки и преимущества нормативного правового регулирования в Российской Федерации и мире. Выявлены экологические риски в контексте глобального потепления от использования попутного нефтяного газа.*

**Ключевые слова:** *попутный нефтяной газ, сжигание на факелах, газоснабжение, нефтяные месторождения, электроэнергия, глобальное потепление, переработка попутного нефтяного газа, нормативное правовое регулирование.*

### **Введение**

Попутный нефтяной газ (ПНГ) – это значимый ресурс нефтедобывающих предприятий. Однако его применение в качестве сырья имеет ряд сложностей, которые необходимо пройти ещё на первичном этапе обработки. Добываемая нефть содержит значительное количество растворенных в ней газов (табл. 1). На поверхности нефтяного пласта скапливаются пробки, после чего неизбежно возникают проблемы с утилизацией этого газа. Долгое время нефтедобытчики избавлялись от него простым и надежным способом – сжигая на факелах. Другим популярным вариантом была закачка газа обратно в пласт. В связи с ужесточением экологических стандартов, а также общим повышением культуры нефтедобычи и появлением новых технологий, реализуется больше проектов по использованию ПНГ в качестве ценного вида углеводородного сырья [1-5]. Целью работы является систематизация существующих методов переработки ПНГ.

### **Материалы и методы**

Методами исследования являются верификация источников информации о попутном нефтяном газе в нормативном правовом поле РФ, стран Европы и Северной Америки, научно-исследовательских работ по тематике исследования, представленных в материалах Национальной электронной библиотеки, отражающих экологические аспекты нефтедобычи. По итогам применения методов географической систематизации авторами даны обобщения по применимости определённых технологий и их механизмов в отечественных условиях.

## Результаты и обсуждение

### *Технологические сложности в организации применения попутного нефтяного газа в качестве источника сырья.*

Добыча попутного нефтяного газа – дорогостоящий процесс, который требует квалифицированного персонала, специального оборудования. Снятие этой проблемы требует гибких законодательных, экономически взаимовыгодных и доступных высокотехнологичных решений. На сегодняшний день широкое распространение получили транспортировка ПНГ по газопроводам; сжигание газа на факелах; повторная закачка газа в нефтяной пласт для повышения нефтеотдачи [6].

Таблица 1.

Структурный состав для попутного нефтяного газа, релевантный для российских условий

Состав	Формула	Содержание, %
Метан	CH <sub>4</sub>	75-85
Этан	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	3-8
Пропан	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	3-8
Бутан	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	2-6
Азот	N <sub>2</sub>	1
Углекислый газ	CO <sub>2</sub>	>0.15

*Составлено по материалам проекта «Горная промышленность» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mining-prom.ru/toplivodob/gaz/neftyanoy-gaz/dpage2/>*

Попутный нефтяной газ может транспортироваться по трубопроводам при соответствии техническим параметрам местной газотранспортной системы. Также необходимо наличие трубопроводной инфраструктуры в месте добычи нефти. Эти условия значительно ограничивают возможности ее использования путем прямой транспортировки. Важно отметить, что современные методы сжигания на факелах могут обеспечить высокую эффективность в преобразовании метана и других углеводородов в углекислый газ, воду и небольшое количество монооксида углерода.

Наиболее перспективным способом утилизации попутного нефтяного газа является повторная закачка. Однако, если методы повышения нефтеотдачи пластов не могут быть реализованы, повторная закачка приведет к потере потенциально ценных продуктов, особенно при воздействии сухого газа. В зависимости от месторождения, при добыче нефти, помимо ПНГ, одновременно извлекается значительное количество воды с растворенными минеральными солями, а также различными механическими примесями. Поэтому первыми операциями после добычи являются сепарация, обезвоживание, устранение водорода, сульфидов, углекислого газа.

Если попутный нефтяной газ является влажным, то есть содержит большое количество других газовых компонентов в дополнение к метану, он подвергается дальнейшей переработке, а именно разделению на сжиженный природный газ. Для реализации работы этого механизма используются различные технологические процессы, например, физическая или химическая абсорбция, мембранные системы, криогенная конденсация и другие. Например, процессы

низкотемпературной конденсации и абсорбции часто используются для выделения широкой фракции лёгких углеводородов (ШФЛУ) из сопутствующих газов. Газовые мембранные технологии очень эффективны при разделении серосодержащих соединений и СО, а другие абсорбционные технологии эффективны при осушке газа. При наличии соответствующей инфраструктуры ШФЛУ можно отправлять на специализированные газоперерабатывающие заводы для производства нефтехимических продуктов, а сухой метан – в трубопроводную систему [7].

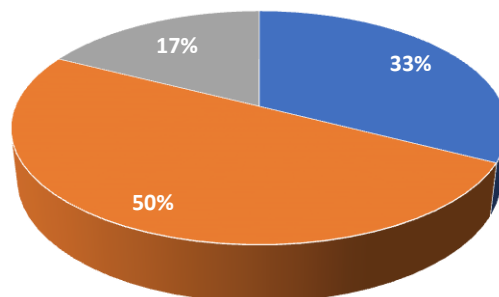
Самым простым и в то же время эффективным методом утилизации является технология «Gas to Power», которая позволяет вырабатывать тепловую и электрическую энергию [8]. Это особенно важно, если учесть высокую стоимость электроэнергии при добыче нефти, и тем более, если она вырабатывается с помощью дизельных генераторов. В этом случае чаще всего используются поршневые двигатели, работающие на газе, или промышленные газовые турбины. Однако существуют определенные требования к составу газовой смеси, которая не должна иметь заметной доли тяжелых компонентов. Данная технология применима для небольших объемов добычи попутного нефтяного газа, а также в сочетании с другими технологиями утилизации.

*Отечественная практика и нормативное правовое регулирование.*

На сегодняшний день наиболее востребованным направлением использования ПНГ в России (рис. 1) является получение топлива для выработки электроэнергии и сырья для нефтехимической промышленности (производство сухого отбензиненного газа, газового бензина, ШФЛУ и сжиженного газа для бытового использования) [6]. Нормативное правовое регулирование и перечисление обязанностей недропользователя максимально полно извлечь ПНГ вытекают из положений Федерального закона от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и Закона РФ от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 «О недрах». Так, ст. 46 Федерального закона «Об охране окружающей среды» установлены требования в отношении ПНГ, которые предусматривают «необходимость обеспечить эффективные меры по сбору нефтяного газа».

Федеральный закон от 31 марта 1999 г. № 69-ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации» определяет правовые, экономические и организационные основы отношений в области газоснабжения в Российской Федерации в целях обеспечения потребностей государства в стратегическом виде ресурсов. В настоящее время действуют «Правила разработки нефтяных и газонефтяных месторождений», в соответствии с пунктом 2.1.7 которых ввод в промышленную разработку нефтяных месторождений без сбора и использования нефтяного газа не допускается. «Регламент составления проектных технологических документов на разработку нефтяных и газонефтяных месторождений» также в качестве условия ввода месторождения в промышленную эксплуатацию называет наличие утвержденных технологических проектных документов на промышленную разработку и проектно-сметной документации на обустройство, предусматривающие утилизацию нефтяного газа, газового конденсата и сопутствующих ценных компонентов в случае установления их промышленного значения [9].

- Переработка
- Энергетика, закачка в ГТС, обратная закачка в пласт
- Сжигание в факелах



**Рис. 1.** Направления использования ПНГ в России в 2020 г.  
*Составлено по Итоги производственной деятельности отраслей ТЭК России // ТЭК России. №1 2021]*

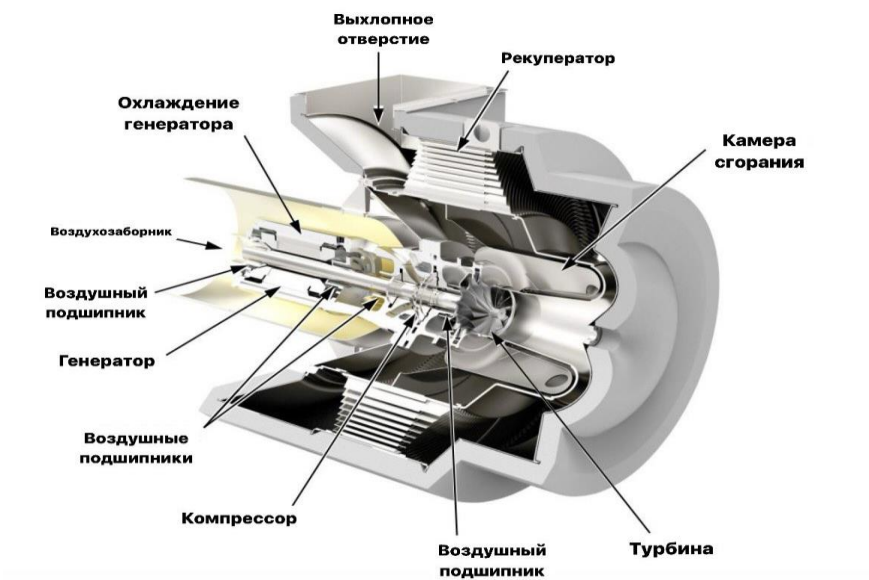
#### *Международная практика и нормативное правовое регулирование*

Попутный нефтяной газ используется тем же способом, что и природный газ, но с большим количеством примесей. После процесса отделения попутного газа от сырой нефти, его отправляют на газоперерабатывающий завод, где это сырьё разделяется на два основных компонента. Первый – сухой газ. Это тот же самый природный газ, который добывается на нефтехимических предприятиях с высокой степенью очистки и затем транспортируется по газопроводам. Он поступает непосредственно в горелки газовых котлов для отопления домов и выработки электроэнергии, ориентируясь на преимущества использования попутного нефтяного газа. На примере компании «West Newport Oil Co», Соединённые Штаты, Калифорния, рассмотрим способы применения попутного нефтяного газа в международной практике.

Данная промышленность является независимым производителем и поставщиком нефти и газа в Коста Меса. Добыча нефти, воды и попутного газа осуществляется с помощью 55-и насосных установок. Качество газа является более низким, к тому же, его недостаточно для того, чтобы заниматься продажей местным коммунальным предприятиям, поэтому предприятие потребляет практически все его запасы на компенсацию издержек его работы. Вторым вариантом применения добываемого ПНГ – хранение его на производстве, что приводит к снижению производительности при повышении давления в обсадной колонне (труба большого диаметра, которая устанавливается в новый недавно пробуренный участок скважины). На данный момент нефтегазодобывающая организация занимается сжиганием газа в микротурбинах CAPSTONE (рис. 2), что частично компенсирует затраты средств на электроэнергию.

Микротурбина генерирует примерно треть мощности, которую они используют в полевых условиях. Большая часть энергии потребляется в насосных установках, которые представляют собой электродвигатели мощностью от 3,6 до 7,4 кВт, поэтому самые большие эксплуатационные расходы приходятся на электроэнергию. С помощью внедрения данной технологии компания может замедлять работу счётчиков мощности и ежемесячно экономить деньги. Таким

образом, применив приведённую выше технологию, компания «West Newport Oil Co» снижает издержки ещё на первоначальном этапе добычи углеводородов, возмещая расходы «бесплатным топливом». Нормативно-правовое регулирование осуществляется на базе Всемирного банка GGFR (Global Gas Flaring Reduction Partnership).



**Рис. 2.** Схема работы микротурбины CAPSTONE [<https://www.pngegg.com/en/png-cdmbg/download>]

Большинство стран (США, Норвегия, Нигерия, Эквадор, Ангола, Камерун, Индонезия и т.д.) приняли соответствующее первичное законодательство, такое как законы об углеводородах и охране окружающей среды. Первичное законодательство часто наделяет соответствующие регулирующие органы юридическими полномочиями выполнять функции по управлению природными ресурсами и проводить экологическую политику без прямого упоминания сжигания газа на факелах и выпуска газа.

Принятые нормативные акты различаются в разных странах. В канадской провинции Альберта действует наиболее всеобъемлющий и прозрачный режим регулирования сжигания газа на факелах и вентиляции среди всех стран. К числу других стран, принявших подзаконные акты, регулирующие сжигание в факелах и вентиляцию, относятся Альберта, Аргентина, Перу и Соединенное Королевство. Преимущество включения подробных правил сжигания газа на факелах и выпуска газа во вторичные правовые документы, а не в первичное законодательство, заключается в том, что эти инструменты являются более гибкими и адаптируемыми к постоянно меняющимся условиям добычи нефти и природных ресурсов [10-12]. Техническое регулирование добычи нефти и сжигания газа на факелах направлено только на установление стандартов и руководящих принципов в отношении того, как должна вестись добыча нефти для достижения целей охраны окружающей среды, безопасности и здоровья.

## Выводы

Таким образом, можно выделить три технологии использования попутного нефтяного газа. Сжигание на факелах – устоявшийся процесс природопользования, который частично обоснован соблюдением технологической безопасности, но никак не коррелирует с применяющимися объёмами, а также геоэкологическими целями. Транспортировка газа по газопроводам и последующая углеводородная переработка – процедура инвестиционно-ёмкая, ориентированная на капитальное возведение зданий и сооружений, но обосновывающая долгосрочную реализацию природопользования, а также получение комплексной геоэкологической и экономической выгоды – в условиях необходимости достижения технологического суверенитета данное направление является стратегическим. Повторная закачка попутного нефтяного газа в пласт для повышения отдачи углеводородных пластов – является технологически-приемлемым решением для работы на небольших месторождениях, имеющих существенную удалённость от основных центров нефтегазохимии.

Менее распространёнными методами утилизации попутного нефтяного газа являются производство электроэнергии из газа, сжатого и сжиженного природного газов, преобразование газа в жидкость (синтетическое топливо, GTL). Данные направления приемлемы и целесообразны на отдалённых территориях недропользования, когда транспортировка существенно осложнена, производимая продукция имеет местное технологическое применение, а закачка в пласт нецелесообразна вследствие природных ограничителей, либо технологическими ограничениями стадии освоения месторождения.

## Литература

1. Matveev A. M., Zhizhin M. N., Poyda A. A. Variations in gas flaring in Russia observed using multispectral nighttime remote sensing. *Sovremennye Problemy Distantionnogo Zondirovaniya Zemli iz Kosmosa*, 2020, vol. 17, no. 6, pp. 37-44. DOI 10.21046/2070-7401-2020-17-6-37-44
2. Девлешова Н. А., Воропаев А. А. Подготовка попутного нефтяного газа с высоким содержанием сероводорода на примере месторождения х // *Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов*. 2023. Т. 334. №4. С. 221-230. DOI 10.18799/24131830/2023/4/3958
3. Слепцова Е. В., Никифорова М. Н. Перспективы использования попутного нефтяного газа как альтернативного топлива в горной промышленности Западной Якутии // *Горный журнал*. 2024. № 2. С. 66-70. DOI 10.17580/gzh.2024.02.11
4. Шешукова Л. А., Мирюгина Т. А., Садыкова Э. Ф. Переработка попутного нефтяного газа и сохранение экологического равновесия на примере Тобольских предприятий СИБУРа // *Экология и промышленность России*. 2020. Т. 24. № 8. С. 56-59. DOI 10.18412/1816-0395-2020-8-56-59
5. Кочергин Г. А., Куприянов М. А., Полищук Ю. М. Оценка объёмов сжигания попутного газа на территории нефтедобычи по спутниковым снимкам Landsat-

- 8 // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2020. Т. 17. № 5. С. 53-62. DOI 10.21046/2070-7401-2020-17-5-53-60
6. Левшин П. М., Мерициди И. А., Шотиди К. Х., Халиков П. Р. Техно-экономические и экологические аспекты утилизации попутного нефтяного газа (программный комплекс) // Территория Нефтегаз. 2011. №8. С. 56-53.
7. Козлов М. С., Козлова Е. В. Инновационные технологии переработки попутного нефтяного газа // ELS. 2023. №11.
8. Кузьмина Ю. Р., Ермолина Л. В. Выбор технологий полезного использования попутного нефтяного газа на основе экономических оценок // Экономика, управление и право в современных условиях. Тольятти: АНО "Институт судебной строительно-технической экспертизы", 2020. С. 68-71.
9. Коваленко Д. Р. Нормативно-правовое регулирование в области использования и утилизации нефтяного попутного газа в Российской Федерации // Труды Института государства и права Российской академии наук. 2010. №5. С. 164-174.
10. Скрицкая М. К., Петров Ю. В. Сравнительный анализ организации традиционного природопользования в странах северных регионов мира и России // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2024. Т. 10. №1. С. 87-98.
11. Петров Ю. В., Китаева А. А. Оценка осуществления недропользования на севере Западной Сибири // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2023. Т. 9. №1. С. 244-250.
12. Петров Ю. В., Кочуров Б. И. Социально-экологические характеристики развития нефтедобывающего Уватского района Тюменской области // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2023. Т. 9. № 3. С. 93-102.

A. O. Rotova<sup>1</sup>  
Yu. V. Petrov<sup>2</sup>

---

***Geoecological mechanisms of associated petroleum gas use in the Russian Federation and the world***

---

<sup>1</sup>Tyumen State University, Tyumen  
*e-mail: rotova@utmn.ru*

<sup>2</sup>Tyumen State University, Tyumen  
*e-mail: petrov19811201@gmail.com*

**Abstract.** *The results of a study of technologies for the use of associated petroleum gas and the complexity of its utilization are presented. The domestic and international practice of using valuable raw materials has been studied. The disadvantages and advantages of regulatory legal regulation in the Russian Federation and the world are revealed. Environmental risks in the context of global warming from the use of associated petroleum gas have been identified.*

**Keywords:** *associated petroleum gas, flaring, gas supply, oil fields, electricity, global warming, processing of associated petroleum gas, regulatory legal regulation.*

**References**

1. Matveev A. M., Zhizhin M. N., Poyda A. A. Variations in gas flaring in Russia observed using multispectral nighttime remote sensing. *Sovremennye Problemy Distantionnogo Zondirovaniya Zemli iz Kosmosa*, 2020, vol. 17, no. 6, pp. 37-44.
2. Devleshova N. A., Voropaev A. A. Podgotovka poputnogo neftjanogo gaza s vysokim sodержaniem serovodoroda na primere mestorozhdeniya X. *Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering*, 2023, vol. 334, no. 4, pp. 221-230. DOI: 10.18799/24131830/2023/4/3958 (in Russian)
3. Sleptsova E. V., Nikiforova M. N. Perspektivy ispol'zovaniya poputnogo neftjanogo gaza kak al'ternativnogo topliva v gornoj promyshlennosti Zapadnoj Jakutii. *Gornyy Zhurnal*, 2024, no. 2, pp. 66-70. DOI 10.17580/gzh.2024.02.11(in Russian)
4. Sheshukova L. A., Miriugina T. A., Sadykova E. F. Pererabotka poputnogo neftjanogo gaza i sohranenie jekologicheskogo ravnovesija na primere Tobol'skih predpriyatij SIBURa. *Ecology and Industry of Russia*, 2020, vol. 24, no. 8, pp. 56-59. DOI 10.18412/1816-0395-2020-8-56-59 (in Russian)
5. Kochergin G. A., Kupriyanov M. A., Polishchuk Yu. M. Ocenka ob#jomov szhiganiya poputnogo gaza na territorii neftedobychi po sputnikovym snimkam Landsat-8. *Sovremennye Problemy Distantionnogo Zondirovaniya Zemli iz Kosmosa*, 2020, vol. 17, no. 5, pp. 53-52. (in Russian)
6. Levshin P. M., Meritcidi I. A., Shotidi K. Ch., Chalikov P. R. Tekhniko-ekonomicheskie i jekologicheskie aspekty utilizacii poputnogo neftyanogo gaza (programmnyj kompleks) // *Territoriya Neftegaz*, 2011, no. 8, pp. 56-63. (in Russian)
7. Kozlov M. S., Kozlova E. V. Innovacionnye tehnologii pererabotki poputnogo neftjanogo gaza, *ELS*, 2023, no11. (in Russian)
8. Kuzmina Yu. R., Ermolina L. V. Vybor tehnologij poleznogo ispol'zovaniya poputnogo neftjanogo gaza na osnove jekonomicheskikh ocenok // *Jekonomika, upravlenie i pravo v sovremennyh uslovijah. Economics, management and law in modern conditions. Tolyatti: ANO "Institute of Forensic Construction and Technical Expertise"*, 2020, pp. 68-71. (in Russian)
9. Kovalenko D. R. Normativno-pravovoe regulirovanie v oblasti ispol`zovaniya i utilizacii neftyanogo poputnogo gaza v Russian Federation, *Trudy Instituta gosudarstva i prava RAN*, 2010, no. 5, pp. 164-174. (in Russian)
10. Skritskaya M. K., Petrov Yu. V. Sravnitel'nyj analiz organizacii tradicionnogo prirodopol'zovaniya v stranah severnyh regionov mira i Rossii. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Geografija. Geologija*, 2024, vol. 10, no. 1, pp. 87-98. (in Russian)
11. Petrov Yu. V., Kitaeva A. A. Ocenka osushhestvleniya nedropol'zovaniya na severe Zapadnoj Sibiri. *Geopolitics and Ecogeodynamics of regions*, 2023, vol. 9, no. 1, pp. 244-250. (in Russian)
12. Petrov Yu. V., Kochurov B. I. Social'no-jekologicheskie karakteristiki razvitiya neftedobывajushhego Uvatskogo rajona Tjumenskoj oblasti. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Geografija. Geologija*, 2023, vol. 9, no. 3, pp. 93-102. (in Russian)

*Поступила в редакцию 01.07.2024 г.*



УДК 502.15

М. И. Спирин<sup>1</sup>

М. Д. Харламова<sup>2</sup>

**Анализ и подходы к оптимизации  
методики определения норматива  
образования твердых коммунальных  
отходов (на примере Московской области)**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов  
им. П. Лумумбы», г. Москва  
e-mail: 1142220082@pfur.ru,

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов  
им. П. Лумумбы», г. Москва  
e-mail: kharlamova-md@rudn.ru

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема низкой экономической эффективности деятельности одного из региональных операторов по обращению с твердых коммунальных отходов (ТКО) на территории Московской области и причины недополучения прибыли. Проанализирована существующая система используемых нормативов накопления ТКО и некорректности при их расчете. В работе представлены фактические данные о накоплении отходов на территории одной из семи зон (кластеров) Московской области. Выявлены и проанализированы проблемные места влияющие на эффективность работы системы обращения с отходами, а именно: сезонные корреляции и закономерности накопления твердых коммунальных отходов, неточность в расчете коэффициента уплотнения отходов. Выявлена зависимость накопления отходов от типа жилого фонда. Даны методические предложения для решения сложившихся проблем при расчете норматива накопления твердых коммунальных отходов.

**Ключевые слова:** твердые коммунальные отходы, норматив образования отходов, вывоз отходов, система обращения с отходами.

### Введение

В связи с постоянным ростом численности населения и объемов потребления, решение проблем в области эффективного управления твердыми коммунальными отходами (ТКО) становится остро актуальным для крупных городских агломераций.

Начиная с 2017 года, в России началась реформа системы обращения с отходами, этапы которой зафиксированы в ФЗ №89 «Об отходах производства и потребления». Одним из ключевых изменений являлось появления в 2019 году понятия «региональный оператор», основной функцией которого является сбор, транспортирование, обработка, утилизация, обезвреживание и захоронение твердых коммунальных отходов (ТКО), на территории отдельно взятого субъекта РФ [ст.24.6. ФЗ №89]. Иными словами, региональный оператор – связующее звено между образователями (различные формы субъектов РФ) и утилизаторами (комплексы по переработке) отходов [1].

Однако в ходе деятельности региональных операторов стало очевидным, что существующая нормативно-правовая и методическая базы неидеальны для эффективного управления отходами. Региональные операторы ежегодно теряют

прибыль из-за некорректно рассчитанных нормативов. Так, при формировании нормативов накопления никак не учитывается сезонность, поэтому в летний сезон возникает проблема сверхнормативного образования отходов, что, в свою очередь, сказывается на эффективности объектов обработки/утилизации. Коэффициент уплотнения отходов, установленный в действующих нормативах, не соотносится с реальными значениями, что также приводит к снижению эффективности деятельности региональных операторов и неправильному планированию мощностей объектов по обработке и утилизации отходов. Кроме того, не учитываются отходы, образующиеся на территориях ИЖС вне жилых помещений.

### Материалы и методы

В соответствии с распоряжением Министерства жилищно-коммунального хозяйства Московской области №431-РВ от 20.09.2021 года «Об утверждении нормативов накопления твердых коммунальных отходов на территории Московской области» установлен норматив накопления твердых коммунальных отходов (за исключением крупногабаритных отходов (КГО) для такого вида жилого фонда как «многоквартирные дома» в размере 0,086 м<sup>3</sup> в год на 1 м<sup>2</sup> жилой площади и 0,114 м<sup>3</sup> в год на 1 м<sup>2</sup> общей площади (включая КГО – 0,028 м<sup>3</sup>). [2]

В соответствии с распоряжением Министерства жилищно-коммунального хозяйства Московской области №735-РВ от 20.12.2019 «Об утверждении нормативов накопления твердых коммунальных отходов для индивидуальных жилых домов на территории Московской области», с учётом изменений, внесённых распоряжениями Министерства ЖКХ МО № 337-РВ от 18.09.2020 и №202-РВ от 13.05.2021, для такого вида жилья, как индивидуальные жилые строения (ИЖС) в Московской области, установлены «плавающие» нормативы накопления в зависимости от площади ИЖС. [3,4,5]. Например, если площадь ИЖС менее 50 м<sup>2</sup>, то норматив составляет 0,114 м<sup>3</sup> в год на 1 м<sup>2</sup> (включая КГО 0,027 м<sup>3</sup> в год на 1 м<sup>2</sup>), а если площадь от 501 м<sup>2</sup> и более, то норматив составляет 0,0248 м<sup>3</sup> в год на 1 м<sup>2</sup> (включая КГО 0,0059 м<sup>3</sup> в год на 1 м<sup>2</sup>). Также могут применяться понижающие коэффициенты. Этот коэффициент (К1) зависит от площади жилого помещения, области деятельности регионального оператора и доступности контейнера для разделения отходов на ближайшей контейнерной площадке. Кроме того, если у домовладельца имеется договор с региональным оператором (РО) о раздельном сборе ТКО, то применяется понижающий коэффициент К2, равный 0.8. Пример использования уменьшающих коэффициентов представлен в табл. 1.

Таблица 1

Пример применения понижающего их коэффициента К1 к нормативам накопления ТКО для индивидуальных жилых строений (ИЖС) на территории МО в зависимости от их площади [3]

Зоны деятельности региональных операторов по обращению с ТКО							
Площадь ИЖС, кв.м.	Рузская зона	Алексинская зона	Каширская зона	Сергиево-Посадская зона	Чеховская зона	Воскресенская зона	Ногинская зона
1	2	3	4	5	6	7	8
с 1 до 41	0,6143	0,6143	0,6143	0,6143	0,6143	0,6143	0,6143
42	0,6071	0,6143	0,6143	0,6143	0,6143	0,6143	0,6143
43	0,5929	0,6143	0,6143	0,6143	0,6143	0,6143	0,6143
44	0,5795	0,6143	0,6143	0,6143	0,6143	0,6143	0,6143
45	0,5666	0,6023	0,6143	0,6143	0,6143	0,6143	0,6143

46	0,5543	0,5892	0,6009	0,6077	0,6143	0,6143	0,6143
47	0,5425	0,5767	0,5881	0,5948	0,6143	0,6143	0,6143
48	0,5312	0,5647	0,5758	0,5824	0,6143	0,6143	0,6143
49	0,5203	0,5532	0,5641	0,5705	0,6143	0,6143	0,6143
50	0,5099	0,5421	0,5528	0,5591	0,6079	0,6143	0,6143
51	0,4999	0,5315	0,5420	0,5481	0,5960	0,6030	0,6143
52	0,4903	0,5213	0,5315	0,5376	0,5845	0,5914	0,6143

Составлено авторами

При отсутствии договора с РО о раздельном сборе ТКО, расчет платы за вывоз ТКО с территории жилого фонда ИЖС, производится по следующей формуле: [3]

$$P_i = S_i \cdot (N_i \cdot K_1) / 12 \cdot T_{OTX}$$

При наличии договора с РО о раздельном сборе ТКО – по формуле:

$$P_i = S_i \cdot (N_i \cdot K_1 \cdot K_2) / 12 \cdot T_{OTX} - ,$$

где:

- $S_i$  – общая площадь жилого помещения
- $N_i$  – норматив накопления ТКО
- $K_1$  – понижающий коэффициент к нормативам накопления ТКО
- $K_2$  – понижающий коэффициент 0,8, при наличии договора с РО на раздельный сбор ТКО
- $T_{OTX}$  – цена на коммунальную услугу по обращению с ТКО, определенная в пределах утвержденного тарифа на услугу РО по обращению с ТКО

На основании расчетов и в соответствии с приведенными нормативно-правовыми и методическими документами, органы местного самоуправления (далее - ОМСУ) принимают решение об утверждении нормативов образования отходов на территориях, находящихся под их юрисдикцией.

На текущий момент сложилась проблемная ситуация, когда рассчитанный в соответствии с нормативами накопления и реальный объем вывозимых твердых коммунальных отходов не совпадают. В результате региональный оператор недополучает оплату за осуществляемый фактический вывоз сверхнормативного объема ТКО.

Такая ситуация складывается из-за того, что предлагаемая методика расчета норматива накопления отходов не учитывает ряд факторов, и, как результат, ОМСУ неправильно рассчитывают (занижают) нормативы образования отходов.

Для подтверждения, в табл. 2 – 4 представлены объемы вывозимых ТКО ( $V_{факт}$ ) и утвержденные ОМСУ нормативы их накопления ( $V_{норм}$ ), а также разница в объемах вывозимых отходов:  $\Delta V = V_{факт} - V_{норм}$ .

Таблица 2

Фактический объем вывозимых ТКО за 2023 г.

$V_{факт}$ по Г.О., м <sup>3</sup>	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
<b>Д1</b>	15 431	13 788	15 728	15 647	16 586	16 157	16 093	15 926	16 563	16 808	16 391	15 694
<b>Д2</b>	91 988	83 443	95 713	109931	120247	12155	120157	122370	124178	116740	107898	96 326
<b>З</b>	10 725	9 941	10 885	14 723	16 083	15 629	16 324	16 905	16 696	15 777	14 320	12 319
<b>К1</b>	22 443	20 506	22 914	24 895	27 429	27 129	26 735	27 592	26 286	26 375	24 655	22 169
<b>К2</b>	78 742	73 208	82 112	98 146	102434	95 912	94 284	99 423	98 436	97 410	87 112	79 329
<b>К3</b>	24 571	22 422	25 518	25 493	26 965	26 203	26 285	25 770	26 173	26 794	26 174	26 857
<b>Л1</b>	107 382	97 874	111 000	110 728	115 757	110 866	114 475	117 592	116 734	120 602	116 169	117 481

<i>Л2</i>	20 037	18 436	20 167	23 193	26 816	26 078	25 715	25 676	24 521	24 549	22 121	20 853
<i>Л3</i>	16 714	15 697	17 636	18 123	18 415	18 356	19 087	19 089	18 439	18 706	17 768	16 637
<i>С1</i>	7 135	6 617	7 519	11 607	14 435	13 528	14 201	14 275	13 757	13 685	11 938	9 947
<i>С2</i>	40 949	39 430	42 219	47 847	57 268	55 066	58 996	56 636	55 012	52 464	44 753	39 342
<b>Общи й итог, м<sup>3</sup></b>	<b>436 117</b>	<b>401 361</b>	<b>451 411</b>	<b>500 333</b>	<b>542 437</b>	<b>526 378</b>	<b>532 352</b>	<b>541 254</b>	<b>536 796</b>	<b>529 908</b>	<b>489 299</b>	<b>456 953</b>

Составлено авторами

Обозначения в таблицах «г.о.», «Д1», «Д2» и так далее – сокращенное название городских округов, данные которых анализируются в работе. Конкретные названия городских округов авторами не указываются умышленно, во избежание конфликта интересов.

Цвета в данной таблице и далее в работе отображают визуальный градиент изменения показателей от минимальных значений к максимальным. Используются для более удобного восприятия распределения объемов по месяцам в разрезе городских округов.

Таблица 3.

Норматив образования отходов, утвержденный ОМСУ за 2023 г.

$V_{\text{норм.}} \text{ м}^3$	$V_{\text{норм.мес.}} \text{ м}^3$	$V_{\text{норм.год.}} \text{ м}^3$
<i>Д1</i>	15 500	186 000
<i>Д2</i>	85 600	1 027 200
<i>З</i>	16 300	195 600
<i>К1</i>	23 400	280 800
<i>К2</i>	78 200	938 400
<i>К3</i>	34 300	411 600
<i>Л1</i>	81 600	979 200
<i>Л2</i>	24 700	296 400
<i>Л3</i>	16 100	193 200
<i>С1</i>	12 900	154 800
<i>С2</i>	54 200	650 400
<b>Общий итог, м<sup>3</sup></b>	<b>442 800</b>	<b>5 313 600</b>

Составлено авторами

Таблица 4.

Разница в объемах вывозимых ТКО и утвержденных ОМСУ нормативах их накопления за 2023 г.

$\Delta V, \text{ м}^3$	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
<i>Д1</i>	-69	-1712	228	147	1086	657	593	426	1063	1308	891	194
<i>Д2</i>	6388	-2157	10113	24331	34647	35855	34557	36770	38578	31140	22298	10726
<i>З</i>	-5575	-6359	-5415	-1577	-217	-671	24	605	396	-523	-1980	-3981
<i>К1</i>	-957	-2894	-486	1495	4029	3729	3335	4192	2886	2975	1255	-1231
<i>К2</i>	542	-4992	3912	19946	24234	17712	16084	21223	20236	19210	8912	1129
<i>К3</i>	-9729	-11878	-8782	-8807	-7335	-8097	-8015	-8530	-8127	-7507	-8126	-7443
<i>Л1</i>	25782	16274	29400	29128	34157	29266	32875	35992	35134	39002	34569	35881
<i>Л2</i>	-4663	-6264	-4533	-1507	2116	1378	1015	976	-179	-151	-2579	-3847
<i>Л3</i>	614	-403	1536	2023	2315	2256	2987	2989	2339	2606	1668	537
<i>С1</i>	-5765	-6283	-5381	-1293	1535	628	1301	1375	857	785	-962	-2953
<i>С2</i>	-13251	-14770	-11981	-6353	3068	866	4796	2436	812	-1736	-9447	-14858
<b>Общи й итог</b>	<b>-6683</b>	<b>-41439</b>	<b>8611</b>	<b>57533</b>	<b>99637</b>	<b>83578</b>	<b>89552</b>	<b>98454</b>	<b>93996</b>	<b>87108</b>	<b>46499</b>	<b>14153</b>

Исходя из данных табл. 2, была рассчитана разница между фактически вывезенным суммарным объемом ТКО и рассчитанным (в соответствии с утвержденными нормативами) ОМСУ за 2023 год, которая составила 630 999 м<sup>3</sup>. В соответствии с решением комитета по ценам и тарифам Московской области, на территории кластеров устанавливаются цены за услугу по обращению с отходами за 1 м<sup>3</sup>. В среднем по Московской области эта сумма составляет 921,02 рублей за 1 м<sup>3</sup>. Учитывая этот факт, недополученная региональным оператором выгода составляет: 630 999 м<sup>3</sup> · 921,02 руб./м<sup>3</sup> = 581 162 339 рублей.

#### **Недоучет отходов, образующихся на территории ИЖС вне жилых помещений**

В распоряжении 735-РВ от 20.12.2019 "Об утверждении нормативов накопления твердых коммунальных отходов для индивидуальных жилых домов на территории Московской области", прописано, что расчет нормативов накопления твердых коммунальных отходов на территории Московской области производится «... для индивидуальных жилых домов в зависимости от их площади,...» (п. 3 Распоряжения 735-РВ), но при расчете норматива накопления никак не учитываются отходы, образующиеся вне жилых помещений. Анализ фактических данных по образованию твердых коммунальных отходов с территории ИЖС (табл. 6), показывает, что из-за недоучета в нормативе накопления отходов, образующихся вне жилых помещений (например: органических отходов от частного сельского хозяйства, спил, смет, доски, бревна и так далее), происходит дополнительное образование отходов (особенно в летний/дачный сезон). [3]

Для подтверждения данного тезиса, представим данные по распределению образованных видов отходов в разрезе городских округов в табл. 5.

Таблица 5.

Распределение образования отходов по видам, м<sup>3</sup>.

	<i>ТКО</i>	<i>PCO</i>	<i>КГМ</i>	<i>Смет</i>	<i>Несанкция</i>	<i>Итого</i>
<i>Д1</i>	152 941	7 405	25 587	4 861	18	<b>190 811</b>
<i>Д2</i>	992 269	35 936	115 522	11 988	154 732	<b>1 310 447</b>
<i>З</i>	125 447	16 981	16 285	9 610	2 003	<b>170 327</b>
<i>К1</i>	244 476	21 159	30 583	1 693	1 215	<b>299 126</b>
<i>К2</i>	742 574	56 726	232 396	18 770	36 081	<b>1 086 548</b>
<i>К3</i>	251 884	8 303	43 545	1 659	3 836	<b>309 226</b>
<i>Л1</i>	1 180 027	44 984	129 949	1 694	5	<b>1 356 659</b>
<i>Л2</i>	213 729	17 941	44 237	1 525	732	<b>278 163</b>
<i>Л3</i>	175 683	12 673	24 096	2 000	215	<b>214 667</b>
<i>С1</i>	103 471	16 160	8 199	3 783	7 031	<b>138 644</b>
<i>С2</i>	492 377	24 917	61 900	10 788	-	<b>589 981</b>
<b>Итого</b>	<b>4 674 878</b>	<b>263 185</b>	<b>732 298</b>	<b>68 370</b>	<b>205 867</b>	<b>5 944 599</b>

*Составлено авторами*

Также рассчитаем рост образования отходов в разрезе городских округов помесечно. Полученные данные сопоставим с данными по распределению образованию отходов в разрезе видов жилого фонда:

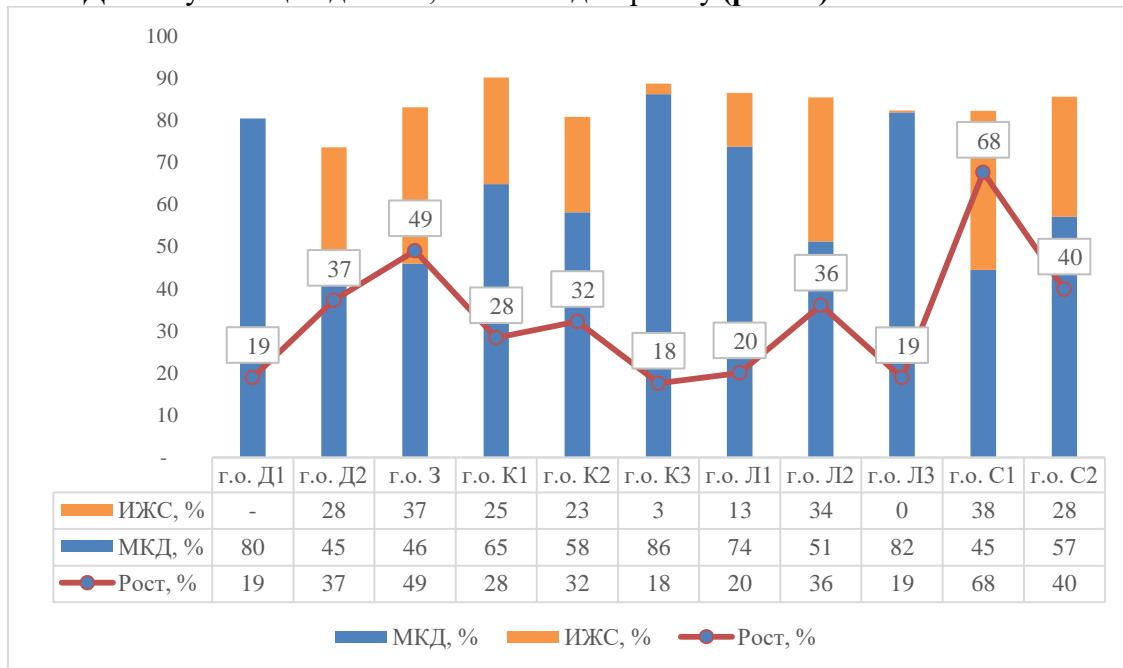
$$1) V_{j, \text{ср.мес.}} = \frac{V_{j, \text{год}}}{12},$$

$$2) \text{Откл}_{ji} = \frac{V_{ji}}{V_{j, \text{ср.мес.}}},$$

$$3) \text{Рост}_{ji} = \text{Откл}_{ji \text{ макс}} - \text{Откл}_{ji \text{ мин}},$$

где  $j$  – городской округ,  $i$  – месяц года

Для визуализации данных, составим диаграмму (рис. 1.)



**Рис. 1.** Сопоставление роста образования отходов в разрезе городских округов и соотношения между типами жилого фонда.

*Составлено авторами*

Анализируя рис. 1 можно выделить прямую зависимость между ростом образования отходов в отдельно заданном городском округе и соотношением между типами жилого фонда (при уменьшении доли МКД в распределении, фиксируется рост образования отходов – и наоборот). Данный факт подтверждает выдвинутый ранее тезис.

#### **Фактор сезонности при расчете норматива накопления**

Одной из проблем, с которыми сталкивается региональный оператор в своей деятельности, является отсутствие учета сезонных колебаний в нормативах образования твердых коммунальных отходов. Постановление Правительства РФ от 26 августа 2023 г. № 1390 "О порядке определения нормативов накопления твердых коммунальных отходов, внесении изменений в Правила направления субъектам Российской Федерации и рассмотрения ими рекомендаций Российского экологического оператора (РЭО) при утверждении или корректировке региональной программы в области обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, а также при установлении или корректировке нормативов накопления твердых коммунальных отходов и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации" предписывает проводить замеры по каждому виду отходов каждый сезон в течение семи дней. Формулы для расчета среднесуточных нормативов за сезон также определены в этом документе. [6]

В распоряжении №431-РВ от 20.09.2021 (для МКД) и №735-РВ от 20.12.2019 (для ИЖС) не указывается методика, в соответствии с которой был рассчитан норматив накопления ТКО. На основании этого, проблема сверхнормативного образования отходов в летний сезон и образование отходов ниже нормативного в

зимний сезон продолжает существовать, что сказывается на эффективности работы всей системы обращения с отходами в целом.

На рис. 2 представлена диаграмма, построенная на основе данных об объемах фактически вывезенных отходов из различных городских округов кластера в Московской области в период с января по декабрь 2023 года (данные от РО), которая иллюстрирует динамику образования отходов в зависимости от сезона.

На основе представленных данных об удалении отходов и рассчитанных нормативов образования отходов ОМСУ, была создана матрица (табл. 6), отражающая динамику избыточного образования отходов относительно нормативов образования отходов РО за 2023 год.

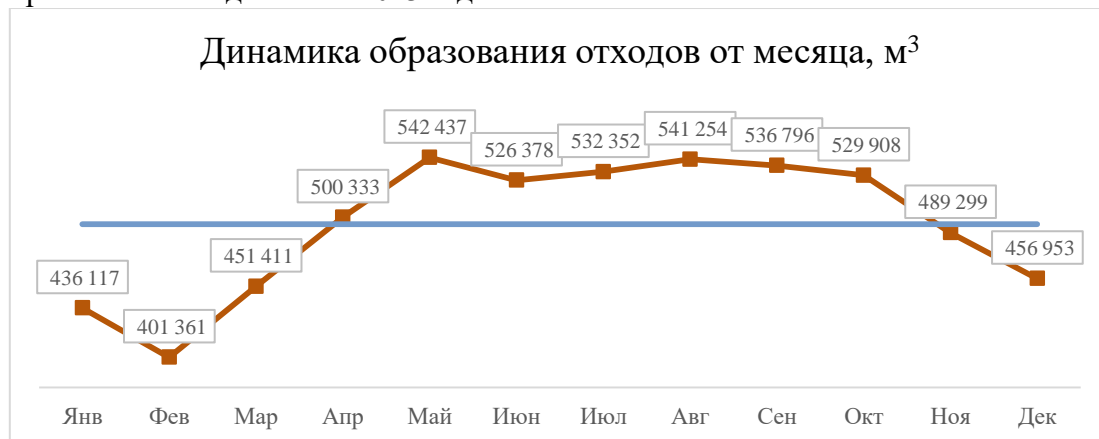


Рис. 2. Динамика образования ТКО РО Московской области за 2023 год  
Составлено авторами

Таблица 6.

Динамика образования отходов (в % от норматива накопления отходов) РО за 2023 г.

Г.О.	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июнь	Июль	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
Д1	0%	-11%	1%	1%	7%	4%	4%	3%	7%	8%	6%	1%
Д2	7%	-3%	12%	28%	40%	42%	40%	43%	45%	36%	26%	13%
З	-34%	-39%	-33%	-10%	-1%	-4%	0%	4%	2%	-3%	-12%	-24%
К1	-4%	-12%	-2%	6%	17%	16%	14%	18%	12%	13%	5%	-5%
К2	1%	-6%	5%	26%	31%	23%	21%	27%	26%	25%	11%	1%
К3	-28%	-35%	-26%	-26%	-21%	-24%	-23%	-25%	-24%	-22%	-24%	-22%
Л1	32%	20%	36%	36%	42%	36%	40%	44%	43%	48%	42%	44%
Л2	-19%	-25%	-18%	-6%	9%	6%	4%	4%	-1%	-1%	-10%	-16%
Л3	4%	-3%	10%	13%	14%	14%	19%	19%	15%	16%	10%	3%
С1	-45%	-49%	-42%	-10%	12%	5%	10%	11%	7%	6%	-7%	-23%
С2	-24%	-27%	-22%	-12%	6%	2%	9%	4%	1%	-3%	-17%	-27%

Составлено авторами

Как видно из рис. 2 и табл. 6, значительное увеличение объемов образования отходов происходит в летнее время - с июня по август. Это объясняется большим притоком населения в дачный сезон. Эта тенденция наиболее очевидно проявляется в тех городских районах, где высока доля индивидуальных жилых строений (ИЖС). Для подтверждения, в табл. 7 приведены данные о распределении типов жилья – многоквартирных домов (МКД) и индивидуальных жилых строений (ИЖС) в городских округах кластера Московской области, а в табл. 8 - данные о минимальных и максимальных объемах (соответственно) вывозимых отходов (в куб.

м) за февраль и август. Как видно из сравнения данных таблиц, в городских округах с высокой долей ИЖС (40-45%) летом объем образующихся отходов увеличивается более, чем в два раза, по сравнению с зимними месяцами (округа). В городских округах, где доля ИЖС незначительна, такого эффекта не наблюдается, количество образующихся отходов либо уменьшается, либо увеличивается равномерно.

Таблица 7  
Распределение жилого фонда по городским округам кластера Московской области

Г.О.	МКД, %	ИЖС, %	Прочее, %
<i>Д1</i>	80	0	20
<i>Д2</i>	45	28	26
<i>З</i>	46	37	17
<i>К1</i>	65	25	10
<i>К2</i>	58	23	19
<i>К3</i>	86	3	11
<i>Л1</i>	74	13	13
<i>Л2</i>	51	34	15
<i>Л3</i>	82	0	18
<i>С1</i>	45	38	18
<i>С2</i>	57	28	14

\*В жилом секторе не учитываются производственные и коммерческие предприятия, объекты социальной инфраструктуры и некоторые садоводческие некоммерческие товарищества (СНТ). Эти организации самостоятельно ведут учет объемов образующихся отходов и производят оплату по факту удаления отходов.

Составлено авторами

Таблица 8  
Объем образующихся отходов в многоквартирных домах (МКД) и в индивидуальном жилом секторе (ИЖС) за 2023 г.

Г.О.	Февраль (зима), м <sup>3</sup>		Август (лето), м <sup>3</sup>		Разница, %	
	ИЖС	МКД	ИЖС	МКД	МКД	ИЖС
<i>Д1</i>	-	11 341	-	13 115	0%	16%
<i>Д2</i>	20 192	45 946	30 520	50 869	51%	11%
<i>З</i>	3 154	5 690	6 518	6 948	107%	22%
<i>К1</i>	4 172	14 279	6 841	17 099	64%	20%
<i>К2</i>	13 975	48 627	22 434	54 585	61%	12%
<i>К3</i>	390	20 280	656	23 272	68%	15%
<i>Л1</i>	10 880	73 232	14 596	86 661	34%	18%
<i>Л2</i>	5 733	10 511	8 420	12 506	47%	19%
<i>Л3</i>	-	13 294	-	15 507	0%	17%
<i>С1</i>	2 177	3 548	5 165	5 661	137%	60%
<i>С2</i>	7 902	25 615	12 396	29 124	57%	14%

Составлено авторами

Таким образом, очевидно, что проблема накопления избыточного объема отходов, по сравнению с нормативами их образования, особенно остро стоит в летний период. Это приводит к постоянному переполнению контейнерных площадок общего пользования и, как следствие, к увеличению объема фактически вывозимых отходов по сравнению с рассчитанными нормативами. В зимний период наблюдается обратная картина: из-за недостаточных объемов отходов контейнеры оказываются недогруженными и вывозятся не полностью заполненными, что приводит к необоснованному расходу топлива мусоровозами и снижению рентабельности перевозок в целом.



### **Недоучет коэффициента уплотнения**

В настоящий момент сложилась проблемная ситуация, связанная с утверждённым коэффициентом средней плотности твердых коммунальных отходов. В распоряжении Министерства жилищно-коммунального хозяйства Московской области №301-РВ от 20.08.2020 «Об утверждении коэффициента плотности твердых коммунальных отходов на территории Московской области», утверждается коэффициент плотности в размере 7,3 м<sup>3</sup> на 1 тонну. [7]

В соответствии с Порядком учета в области обращения с отходами, утвержденным приказом Минприроды России от 08.12.2020 № 1028, «...учет в области обращения с отходами ведется на основании измерений фактического количества образованных, обработанных, утилизированных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных отходов», при этом «..все значения количества отходов учитываются по массе отходов в тоннах и округляются». [8]

При отсутствии возможности прямого измерения фактического количества отходов, применяется расчетный метод, основанный, в том числе, на использовании данных о вместимости места (площадка, емкость и пр.) накопления отхода. В этом случае количество отходов определяется, как правило, в объемных единицах (м<sup>3</sup>). Для перевода в массовые единицы необходимы данные о плотности отхода. Однако, приведенные в нормативно-методических материалах показатели плотности для одного и того же вида отхода могут существенно отличаться (в 2 и более раз), а условия применения часто не регламентированы. С учетом данного обстоятельства степень достоверности данных об образовании и накоплении отходов может быть недостоверной.

В данном исследовании было проведено сравнение нормативного (рассчитанного в соответствии с данными утвержденной территориальной схемы и рекомендуемого коэффициента уплотнения) и фактического количества (объема, м<sup>3</sup>) вывезенных отходов на территории кластера Московской области за 2023 год. (см. табл. 9).

Таблица 9

Сравнение рассчитанных и фактически вывезенных РО объемов отходов на территории кластера Московской области в 2023 году.

Г.О	Данные Тер. схемы МО, т	Расчет Тер. схема МО, м <sup>3</sup> (коэф 7,3)	Фактически вывезенный объем, м <sup>3</sup> (МКД+ИЖС)	Образование отходов по сравнению с Тер. схемой, м <sup>3</sup>
<i>Д1</i>	26 690	194 839	153 592	- 41 247
<i>Д2</i>	90 128	657 937	964 647	306 710
<i>З</i>	21 357	155 904	141 620	- 14 284
<i>К1</i>	33 117	241 751	269 730	27 979
<i>К2</i>	122 216	892 180	878 393	- 13 787
<i>К3</i>	24 371	177 910	274 442	96 532
<i>Л1</i>	99 068	723 196	1 174 099	450 903
<i>Л2</i>	38 667	282 270	237 729	- 44 541
<i>Л3</i>	33 833	246 981	176 794	- 70 187
<i>С1</i>	15 971	116 587	114 078	- 2 509
<i>С2</i>	74 519	543 988	504 927	- 39 061
<b>Итого</b>	<b>579 937</b>	<b>4 233 544</b>	<b>4 890 051</b>	<b>656 507</b>

*Составлено авторами*

Важно отметить, что данные по фактически вывезенному объему отходов, берутся по таким типам жилого фонда как МКД и ИЖС. Как видно из табл. 9, годовое образование отходов, относительно данных территориальной схемы с учетом рекомендуемого переводного коэффициента, превысил на 656 507 м<sup>3</sup>, что как следствие негативно сказывается на эффективности работы регионального оператора.

Рассмотрим возможные пути корректировки нормативно правовой базы основываясь на описанных выше проблемных местах.

### Методические предложения

#### Расчет с учетом фактора сезонности

Для решения данной проблемы есть необходимость введения в формулу расчета нормативов образования отходов, коэффициента сезонности ( $K_{сез}$ ) (с учетом особенностей каждого кластера) и внесения соответствующих дополнений к Постановлению Правительства РФ № 1390 от 16.08.2023 года, либо к Распоряжением Министерства ЖКХ Московской области №431-РВ от 21.09.2021 и №735-РВ от 21.12.2019.

На основании представленных в работе данных был проведен расчет коэффициента сезонности ( $K_{сез}$ ) тремя возможными способами (варианты 1-3), результаты расчетов были проанализированы и сопоставлены с данными, полученными с использованием существующих методик.

В первом варианте был рассчитан суммарный объем образующихся отходов за теплый сезон ( $\sum V_T$ ) - с марта по август, который разделили на суммарный объем образующихся отходов за холодный сезон ( $\sum V_X$ ) – с сентября по февраль:

$$K_{сез} = \frac{\sum V_T}{\sum V_X}$$

Во втором варианте брали данные за месяц с максимальным объемом образования ( $V_{Tmax}$ ) за август и делили на объем с минимальным объемом образованных отходов ( $V_{Xmin}$ ) за февраль:

$$K_{сез} = \frac{V_{Tmax}}{V_{Xmin}}$$

В третьем варианте брали утвержденный норматив образования отходов за год и делили на двенадцать, чтобы получить норматив образования за месяц ( $V_{норм.мес.}$ ). Далее фактически вывезенный объем за заданный месяц ( $V_i$ ), поделили на норматив образования за месяц:

$$1) V_{норм.мес.} = \frac{V_{норм.год}}{12},$$
$$2) K_{сез.i} = \frac{V_i}{V_{норм.мес.}}, \text{ где } i - \text{месяц года (данные таблицы 2).}$$

Результаты, рассчитанные на основе данных по Московскому кластеру, приведены в табл. 10 – 12.

Таблица 10

Результаты расчета коэффициента сезонности, вариант 1

Вариант 1	$V_x$	$V_m$	$K_{сез}$	Проверка	$V_{норм.г}$ од.	$V_{норм.г}$ од. * $K_{сез}$	$V_{факт}$	Ошибка
Д1	94 674	96 137	1,02	Д1	186 000	188 873	190 811	-1%
Д2	620 574	689 873	1,11	Д2	1 027 200	1 141 907	1 310 447	-15%
З	79 778	90 548	1,13	З	195 600	222 006	170 327	23%
К1	142 433	156 693	1,10	К1	280 800	308 913	299 126	3%
К2	514 236	572 312	1,11	К2	938 400	1 044 380	1 086 548	-4%
К3	152 990	156 236	1,02	К3	411 600	420 332	309 226	26%
Л1	676 242	680 418	1,01	Л1	979 200	985 247	1 356 659	-38%
Л2	130 518	147 645	1,13	Л2	296 400	335 296	278 163	17%
Л3	103 961	110 706	1,06	Л3	193 200	205 734	214 667	-4%
С1	63 079	75 565	1,20	С1	154 800	185 441	138 644	25%
С2	271 949	318 032	1,17	С2	650 400	760 612	589 981	22%
<b>Итого</b>	<b>2 850 435</b>	<b>3 094 164</b>	<b>1,09</b>	<b>Итого</b>	<b>5 313 600</b>	<b>5 767 944</b>	<b>5 944 599</b>	<b>-3%</b>

Составлено авторами

Как видно из полученных результатов, при применении данного расчета общая ошибка составляет  $\pm 3\%$ , что является допустимым при нормировании, однако в разрезе городских округов достигает показателей  $-38\%$  и  $+26\%$ , что является недопустимым, поэтому данный вариант расчёта не является оптимальным.

Таблица 11

Результаты расчета коэффициента сезонности, вариант 2

Вариант 2	Фев.	Авг.	$K_{сез}$	Проверка	$V_{норм.г}$ од.	$V_{норм.г}$ од. * $K_{сез}$	$V_{факт}$	Ошибка
Д1	13 788	15 926	1,16	Д1	186 000	214 850	190 811	11%
Д2	83 443	122 370	1,47	Д2	1 027 200	1 506 393	1 310 447	13%
З	9 941	16 905	1,70	З	195 600	332 626	170 327	49%
К1	20 506	27 592	1,35	К1	280 800	377 828	299 126	21%
К2	73 208	99 423	1,36	К2	938 400	1 274 436	1 086 548	15%
К3	22 422	25 770	1,15	К3	411 600	473 075	309 226	35%
Л1	97 874	117 592	1,20	Л1	979 200	1 176 473	1 356 659	-15%
Л2	18 436	25 676	1,39	Л2	296 400	412 798	278 163	33%
Л3	15 697	19 089	1,22	Л3	193 200	234 952	214 667	9%
С1	6 617	14 275	2,16	С1	154 800	333 934	138 644	58%
С2	39 430	56 636	1,44	С2	650 400	934 210	589 981	37%
<b>Итого</b>	<b>401 361</b>	<b>541 254</b>	<b>1,35</b>	<b>Итого</b>	<b>5 313 600</b>	<b>7 165 628</b>	<b>5 944 599</b>	<b>17%</b>

Составлено авторами

Как видно из полученных результатов, при применении данного расчета общая ошибка составляет  $17\%$ . В разрезе городских округов, ошибка варьируется в

значениях от -15 до 49%. Такие погрешности недопустимы в нормировании образования отходов, в результате чего, данный вариант расчета, так же не может быть использован в качестве коэффициента сезонности.

Таблица 12

Результаты расчета коэффициента сезонности, вариант 3

Г.О.	V <sub>норм. год.</sub>	К <sub>с.</sub>												К <sub>с.</sub> общ
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	
Д1	15 500	1,00	0,89	1,01	1,01	1,07	1,04	1,04	1,03	1,07	1,08	1,06	1,01	<b>1,03</b>
Д2	85 600	1,07	0,97	1,12	1,28	1,40	1,42	1,40	1,43	1,45	1,36	1,26	1,13	<b>1,28</b>
З	16 300	0,66	0,61	0,67	0,90	0,99	0,96	1,00	1,04	1,02	0,97	0,88	0,76	<b>0,87</b>
К1	23 400	0,96	0,88	0,98	1,06	1,17	1,16	1,14	1,18	1,12	1,13	1,05	0,95	<b>1,07</b>
К2	78 200	1,01	0,94	1,05	1,26	1,31	1,23	1,21	1,27	1,26	1,25	1,11	1,01	<b>1,16</b>
К3	34 300	0,72	0,65	0,74	0,74	0,79	0,76	0,77	0,75	0,76	0,78	0,76	0,78	<b>0,75</b>
Л1	81 600	1,32	1,20	1,36	1,36	1,42	1,36	1,40	1,44	1,43	1,48	1,42	1,44	<b>1,39</b>
Л2	24 700	0,81	0,75	0,82	0,94	1,09	1,06	1,04	1,04	0,99	0,99	0,90	0,84	<b>0,94</b>
Л3	16 100	1,04	0,97	1,10	1,13	1,14	1,14	1,19	1,19	1,15	1,16	1,10	1,03	<b>1,11</b>
С1	12 900	0,55	0,51	0,58	0,90	1,12	1,05	1,10	1,11	1,07	1,06	0,93	0,77	<b>0,90</b>
С2	54 200	0,76	0,73	0,78	0,88	1,06	1,02	1,09	1,04	1,01	0,97	0,83	0,73	<b>0,91</b>
<b>Итого</b>	<b>442 800</b>	<b>0,98</b>	<b>0,91</b>	<b>1,02</b>	<b>1,13</b>	<b>1,23</b>	<b>1,19</b>	<b>1,20</b>	<b>1,22</b>	<b>1,21</b>	<b>1,20</b>	<b>1,11</b>	<b>1,03</b>	<b>1,12</b>

Составлено авторами

Результаты, полученные в результате корректировки расчета приведены в табл. 13

Таблица 13

Результаты применения коэффициента сезонности, вариант 3

Г.О.	V <sub>норм.год.</sub>	V <sub>норм.год.</sub> * K <sub>сез</sub>	V <sub>факт.</sub>	Ошибка
Д1	186 000	190 811	190 811	0%
Д2	1 027 200	1 310 447	1 310 447	0%
З	195 600	170 327	170 327	0%
К1	280 800	299 126	299 126	0%
К2	938 400	1 086 548	1 086 548	0%
К3	411 600	309 226	309 226	0%
Л1	979 200	1 356 659	1 356 659	0%
Л2	296 400	278 163	278 163	0%
Л3	193 200	214 667	214 667	0%
С1	154 800	138 644	138 644	0%
С2	650 400	589 981	589 981	0%
<b>Итого</b>	<b>5 313 600</b>	<b>5 944 599</b>	<b>5 944 599</b>	<b>0%</b>

Составлено авторами

Как видно из полученных результатов, применение коэффициента в соответствии с данным вариантом расчета, приводит норматив к фактическим значениям. Таким образом, чтобы скорректировать норматив накопления отходов, необходимо ввести коэффициент сезонности K<sub>сез</sub>, который может быть рассчитан, как отношение фактического суммарного объема образования в регионе отходов (V) к установленному нормативу накопления. В Московском кластере коэффициент сезонности K<sub>сез</sub>=1,12.

Преимущество варианта 3, перед вариантами 1 и 2, заключается в том, что он не предусматривает экстраполяции значений, а рассматривается по каждому месяцу отдельно, что увеличивает степень достоверности конечного результата.

Благодаря автоматизированной информационной системе (АИС) «Отходы», региональный оператор имеет возможность предоставлять данные о вывезенных

объемах отходов «день в день», поэтому алгоритм использования коэффициентов сезонности очень простой и выглядит следующим образом: в конце года региональный оператор совместно с ОМСУ рассчитывает коэффициент сезонности, основываясь на данных предыдущего года, и ОМСУ устанавливает помесечные нормативы на следующий год. Пример расчета на 2024 г. смотреть в **табл. 12**.

Важно отметить, что пересчет коэффициентов сезонности необходимо производить ежегодно.

Использование в Методике предлагаемого коэффициента будет способствовать снижению затрат на вывоз отходов и, следовательно, снижению затрат РО, а также верному планированию образования отходов, в соответствии с установленными коэффициентами плотности, при проектировании объектов обращения с отходами, а именно – мусороперегрузочные станции (МПС) и комплексы по переработке отходов (КПО).

### **Расчет коэффициента уплотнения**

Вычислим фактический коэффициент уплотнения отходов на территории рассматриваемого кластера московской области. Для этого достаточно разделить фактически вывезенный объем на тоннаж, указанный в территориальной схеме:

$$4\ 890\ 051\ \text{м}^3 / 579\ 937\ \text{тонн} = 8,43$$

Таким образом, фактический коэффициент уплотнения ТКО на территории кластера московской области в 1,16 раза превышает коэффициент, рекомендованный в распоряжении №301-РВ от 20.08.2020, и это приводит к существенной ошибке при оценке нормируемого количества накапливаемых и вывозимых отходов на комплексы по переработке отходов.

Используя данные табл. 9 - вычислим фактический коэффициент уплотнения ТКО на территории кластера в разрезе городских округов, Результаты расчета представлены в табл. 14.

Таблица 14

Фактический коэффициент уплотнения для городских округов рассматриваемого кластера на 2023 год

Г.О.	Данные Тер. схемы МО, т	Фактически вывезенный объем, м <sup>3</sup>	Коэффициент уплотнения отходов
<i>Д1</i>	26 690	153 592	5,75
<i>Д2</i>	90 128	964 647	10,70
<i>З</i>	21 357	141 620	6,63
<i>К1</i>	33 117	269 730	8,14
<i>К2</i>	122 216	878 393	7,19
<i>К3</i>	24 371	274 442	11,26
<i>Л1</i>	99 068	1 174 099	11,85
<i>Л2</i>	38 667	237 729	6,15
<i>Л3</i>	33 833	176 794	5,23
<i>С1</i>	15 971	114 078	7,14
<i>С2</i>	<b>74 519</b>	<b>504 927</b>	6,78
<b>Итого</b>	<b>579 937</b>	<b>4 890 051</b>	<b>8,43</b>

*Составлено авторами*

Основываясь на полученных данных (**табл. 14**), можно сделать вывод о фактическом коэффициенте уплотнения отходов. Пересмотр коэффициентов уплотнения, следует утвердить в действующей нормативно правовой базе, а именно в Распоряжении №301-РВ от 20.08.2020, а также в территориальной схеме

московской области на ежегодной основе в соответствии с фактическими данными за прошедший год.

Утверждение данного коэффициента, а также принципа расчета, основанного на ежегодной актуализации, в перспективе, позволит корректнее планировать проектные мощности объектов обработки и утилизации отходов на территории РФ, что как следствие скажется на эффективности работы системы обращения с отходами, во всех рассматриваемых регионах.

### **Выводы**

Проведенный в работе анализ фактических данных по объемам образования ТКО на территории одного из кластеров Московской области, их состава и мест образования – показал, что основным влиянием на сверхнормативное образование отходов, оказывает отсутствие учета ряда факторов в нормативе образования ТКО. Факторами, влияющими на сверхнормативное образование, являются: отсутствие учета фактора сезонности, отсутствие учета образованных отходов в индивидуальном жилом секторе вне жилых помещений, а также неточно определенная плотность отходов при переводе из массовых единиц в объемные и наоборот.

Данные факторы оказывают негативное воздействие на эффективность работы региональных операторов, в частности, и всей системы обращения с отходами в совокупности. Важно отметить, что все эти факторы так же пагубно влияют на проектирование объектов обращения с отходами, такими как мусороперегрузочные станции (МПС), комплексов по переработке отходов (КПО) и иных объектов обработки и утилизации отходов в отдельно взятом регионе.

Благодаря проведенным в работе расчетам, была предложена оптимизированная методика расчета коэффициента сезонности и коэффициента уплотнения в нормативах накопления, а также подтвержден тезис о образовании отходов вне жилых помещения на территории ИЖС. Важно отметить, что для каждого городского округа данные коэффициенты должны устанавливаться отдельно, в независимости от общих показателей по кластеру.

### ***Литература***

1. Федеральный закон №89 "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998.
2. Распоряжение Министерства жилищно-коммунального хозяйства Московской области №431-РВ «Об утверждении нормативов накопления твердых коммунальных отходов на территории Московской области» от 20.09.2021 года.
3. Распоряжение Министерства жилищно-коммунального хозяйства Московской области №735-РВ «Об утверждении нормативов накопления твердых коммунальных отходов для индивидуальных жилых домов на территории Московской области» от 20.12.2019.
4. Распоряжение от 18.09.2020 № 337-РВ «О внесении изменений в распоряжение Министерства жилищно-коммунального хозяйства Московской области №735-РВ «Об утверждении нормативов накопления

- твёрдых коммунальных отходов для индивидуальных жилых домов на территории Московской области» от 20.12.2019.
5. Распоряжение Министерства жилищно-коммунального хозяйства Московской области №202-РВ «О внесении изменений в некоторые распоряжения Министерства жилищно-коммунального хозяйства Московской области в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами» от 13.05.2021.
  6. Постановление Правительства РФ от 26 августа 2023 г. № 1390 "О порядке определения нормативов накопления твердых коммунальных отходов, внесении изменений в Правила направления субъектам Российской Федерации и рассмотрения ими рекомендаций российского экологического оператора при утверждении или корректировке региональной программы в области обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, а также при установлении или корректировке нормативов накопления твердых коммунальных отходов и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации"
  7. Распоряжение №301-РВ «Об утверждении коэффициента плотности твердых коммунальных отходов на территории Московской области» от 20.08.2020.
  8. Приказ Минприроды России №1028 "Об утверждении Порядка учета в области обращения с отходами" от 08.12.2020. (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 №61782).

M. I. Spirin<sup>1</sup>  
M. D. Kharlamov<sup>2</sup>

***Analysis and approaches to Optimization of the Methodology for Determining the standard for the Formation of Solid Municipal Waste (on the example of the Moscow Region)***

---

<sup>1</sup> P. Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow  
*e-mail: 1142220082@pfur.ru,*

<sup>2</sup> P. Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow  
*e-mail: kharlamova-md@rudn.ru*

**Abstract.** *The article deals with the problem of low economic efficiency of one of the regional operators for solid municipal waste management in the territory of Moscow region and the reasons for under-receipt of profit. The existing system of used norms of solid waste accumulation and incorrectness in their calculation is analysed. The paper presents actual data on waste accumulation on the territory of one of seven zones (clusters) of the Moscow region. Problem places affecting the efficiency of the waste management system are identified and analysed, namely: seasonal correlations and patterns of solid municipal waste accumulation, inaccuracy in the calculation of the waste compaction factor. The dependence of waste accumulation on the type of housing stock is revealed. Methodological proposals for solving the existing problems in the calculation of solid municipal waste accumulation norms are given.*

**Keywords:** *solid municipal waste, waste generation norms, waste disposal, waste management system.*

### **References**

1. Federal Law No. 89 "On Production and Consumption Waste" dated 24.06.1998. (in Russian)
2. Order of the Municipal Housing and Communal Services of the Moscow Region No. 431-RV "On approval of the standards for the accumulation of municipal municipal waste in the Moscow Region" dated 20.09.2021. (in Russian)
3. Order of the Municipal Housing and Communal Services of the Moscow Region No. 735-PB "On approval of the standards for the accumulation of organic municipal waste for individual residential areas in the Moscow Region" dated 20.12.2019. (in Russian)
4. Order of 18.09.2020 No. 337-RV "On Amendments to Sections of Housing and Public Utilities of the Moscow Region No. 735-RV "On Approval of Standards for the Accumulation of Solid Municipal Waste for Designated Residential Areas in the Moscow Region" dated 20.12.2019. (in Russian)
5. Order of the Ministry of Housing and Public Utilities of the Moscow Region No. 202-RV "On Amendments to Certain Orders of the Ministry of Housing and Public Utilities of the Moscow Region in the Sphere of Solid Municipal Waste Management" dated 13.05.2021. (in Russian)
6. Resolution of the Russian Federation of August 26, 2023 No. 1390 "On the procedure for determining the standards for the collection of municipal solid waste, amending the Rules for sending to the constituent entities of the Russian Federation and consider the recommendations of the Russian environmental operator when approving or adjusting the regional program in the field of waste management, including municipal solid waste, as well as when establishing or adjusting the standards for the collection of municipal solid waste and recognizing as invalid certain acts of the leadership of the Russian Federation" (in Russian)
7. Order No. 301-RV "On approval of the density coefficient of municipal solid waste in the Moscow region" dated 08/20/2020. (in Russian)
8. Order of the Ministry of Natural Resources of Russia No. 1028 "On approval of the Procedure for accounting in the field of waste management" dated 12/08/2020. (Registered in the Ministry of Justice of Russia on 12/24/2020 No. 61782). (in Russian)

*Поступила в редакцию 30.08.2024 г.*



УДК 504.03

M. S. Safonova  
V. A. Tabunshchik  
R. V. Gorbunov  
T. Y. Gorbunova

***Radiation balance of low-mountain sub-Mediterranean forest landscapes (on the example of the Karadag Nature Reserve)***

A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS, Sevastopol, Sevastopol  
e-mail:malashina@ibss-ras.ru

**Abstract.** *New quantitative data on elements of the radiation balance of the downy-oak forests of the southeastern Crimea on the example of the Karadag Nature Reserve are presented. Elements of the short-wave part of the radiation balance of the crown surface and the long-wave part in the downy-oak forests are calculated. For the first time, the value of the solar radiation input to the crown surface in the downy-oak and juniper forests for the forests of the South-Eastern Crimea was calculated together with the values of the solar radiation transmission under the canopy of the forest. Spatial models of transmission of aggregate solar radiation by the crowns of downy oak forests are constructed. The amount of transmission of solar radiation is shown to be greatly influenced by the shape and density of leaves, as well as the shape of branches. The obtained data show a complex spatial-temporal distribution of solar radiation on the crown surface and in the under-crown space within the downy-oak forests.*

**Keywords:** *downy-oak forest; radiation balance; Karadag; Crimean Peninsula*

## Introduction

The importance of studying the radiation balance and solar radiation intake is due to their leading energetic role in forming the structure and ensuring the functioning of ecosystems. It is the redistribution of the radiation balance in the landscape that determines the spatial and vertical differentiation of the ecosystem structure.

The theoretical foundations for studying the radiation balance of an ecoregion territory are established in the works (Budyko, 1961; Berlyand, 1956; Budyko, 1956). However, the methods described in (Budyko, 1961; Berlyand, 1956) relied on a number of meteorological parameters that did not consider the features of the plant community in the studied area. The theoretical foundations underlying the study of the radiation balance of forests, which take the influence of vegetation into account, are described in the works (Reifsnyder, 1968; Dzerdzevskii, 1963; Moore, 1976; Bergen, 1969; Lull, Reigner, 1967). D. P. Akimova (Akimova, 1972), V. A. Alekseev (Alekseev, 1975), N. N. Vygodskaya (Vygodskaya, 1967, 1977), N. V. Zukert et al. (1967), N. A. Bitukov (Bitukov, 2012), I. S. Ugarov (Ugarov, 2018) also studied the radiation balance of forest communities.

However, for the ecoregion of the forests of the Crimean Peninsula as a whole, there is rather scant information about the values of incoming radiation and the radiation balance (Korsakova, 2015; Kondratyev, Manolova, 1960; Schaab et al., 1999). An example of the calculation and description of the radiation balance in Crimea at the regional and local levels appears in the works of R. V. Gorbunov et al. (2020a, 2020b), which were carried out for landscapes of oak, beech and pine forests, as well as in the work of V.O. Smirnov (Smirnov, 2012; Smirnov, 2016). E. I. Yergina and co-authors (Yergina et al., 2017) indicate that they have constructed a map of the radiation balance

of the territory of the Crimean Peninsula; however, the map itself is not presented. L. Y. Garkusha and L. A. Bagrova (Garkusha, Bagrova, 2012) calculate an average radiation balance of 55.4 kcal/cm<sup>2</sup> per year within the oak forests of the northern macroslope of the Crimean Mountains. V. V. Antyufeev (Antyufeev, 1988) provides radiation balance calculations and cartograms for the territory of the western and central parts of mountainous Crimea, which however exclude the area studied in the present work. Presenting radiation balance values in the landscape areas of the mountainous Crimea, V. V. Antyufeev (Antyufeev, 1988) indicates that on Karadag they retain 2365 MJ/m<sup>2</sup>.

Local studies of solar radiation have also been conducted in the Nikitsky Botanical Garden (Korsakova, 2015; Fursa et al., 2006). The annual value of direct solar radiation in this area is 2613 MJ/m<sup>2</sup>; scattered – 1792 MJ/m<sup>2</sup>; total – 4405 MJ/m<sup>2</sup> (Korsakova, 2015). V. O. Smirnov (Smirnov, 2012; Smirnov, 2016) investigated the values of the radiation balance at the local level on the territory of the Cape Martyan Reserve. Some data on the radiation balance and its components for Crimea are given in the works of N. I. Goisa (Goisa, 1961; Goisa, 1964), A. A. Borisov (Borisov, 1963), E. P. Barashkova (Barashkova, 1961), E. M. Chumakova (Chumakova, 1947), S. I. Sivkov (Sivkov, 1940), as well as in a few climatic atlases (Ukrainian SSR. Atlas..., 1968; National Atlas of Ukraine, 2007), and various other publications.

However, not enough attention has been paid to an integrated approach in studying the intake of solar radiation or the radiation balance of the local level, affecting certain types of plant communities. The radiation balance of various types of ecosystems and landscapes has recently received much attention internationally, including in China (Song et al., 2017; Wu et al., 2007; Wang et al., 2022), Russia (Dudorova, Belan, 2015; Kharyutkina et al., 2012; Li et al., 2013), the USA (Parker et al., 2004), Brazil (Giambelluca et al., 1997; Bastable et al., 1993), Thailand (Giambelluca et al., 1999), Madagascar (Ghimire et al., 2022), Israel (Stanhill et al., 1973), and other countries of the world.

Although a large number of studies (Schaab et al., 1999; Seyednasrollah et al., 2019; Todt et al., 2019; Fu, Rich, 2002; Isabelle et al., 2018; Schleppei, Paquette, 2017; Terez, Terez, 2002; Webster et al., 2017; Olpenda et al., 2018) describe methods for studying incoming solar radiation in forest communities, these are mainly focused on specific cases: consideration of individual spectra (visible radiation, illumination), the influence of trees on snow melting, etc. Nevertheless, the authors themselves emphasise the influence of various types of forests, including the formation of microenvironmental conditions, which affects the dynamics of the forest, ecosystem processes and the composition of the habitat.

Will Simonson and co-authors (Simonson et al., 2014) consider the influence of the topographic position on the distribution of tree species, which entails varying density and crown height parameters. Thus, the characteristics of the vegetation cover affect the intake of solar radiation and the amount of undergrowth. Solar radiation is also considered as a condition for the dissemination of particular tree species (Yilmaz et al., 2012). According to the studies of the mountain forests of Turkey, the distribution of forest species from the smallest amount of total solar radiation to the largest has the following form: Beech-Spruce-Fir-Oak-Pine-Cedar-Juniper. Based on work carried out in Italian oak forests, Gertrud Schaab's study (Schaab et al., 1999) focused on the distribution of shaded canopies and their change in time and space in complex terrain (crown relief/dissected terrain). A. Liakatas (Liakatas et al., 2006) considers the amount of solar radiation absorbed, reflected or transmitted by vegetation depending on the

distribution of radiation and the properties of vegetation cover. It was shown that the natural oak forest on the territory of Greece absorbs about 70% of radiation during the growing season, while the remaining part can be attributed to reflection and transmission. In winter, the transmission of solar radiation is over 40%.

The main ridge of the Crimean Mountains forms a circulation barrier that stops cold northern air masses and delays warm southern ones; thus, a sub-Mediterranean (or semi-subtropical) climate has formed in the territory of southeastern Crimea with warm winters, maximum precipitation during the cold period of the year (late autumn–winter) and hot, mostly dry summers. Due to these conditions, downy-oak formations appear on the border of their range in the territory of the southeastern Crimea along with an admixture of Jerusalem thorn, smoke bush, and Oriental hornbeam. These are represented from the coast to an elevation of 300–350 m (Bokov, 2001).

An investigation of the radiation balance of downy-oak forests located at the furthest extent of their existence is an important task, since it allows us to understand their individual organizational patterns. Depending on the nature of the plant community growing in a particular territory, a crown relief that is distinct from that of the Earth's surface redistributes the flow of light and energy along its vertical structure. The most illustrative example of this phenomenon is given by forest communities whose crown surface is located a few meters above the surface, forming a sub-crown space with its own functioning features.

The purpose of this study is to determine the influence of forest vegetation on the elements of the radiation balance. To achieve this goal, a series of tasks were diligently pursued: the measurements of the main climatic indicators within both open expanses within the downy oak forest's growth zone and in the forest itself; the influence of the crown relief on solar radiation inflows during the day was revealed; the constituent elements of radiation balance were calculated and a spatial-temporal analysis of their changes was carried out.

## **Materials and methods**

### *Research Area*

For describing the features of the radiation balance and intake of solar radiation in the forest ecosystems of southeastern Crimea, downy-oak forests were selected as key sites.

The downy-oak forest is located on the territory of the permanent study area of the Karadag Nature Reserve, which is situated on the slope of the eastern aspect of the Besh-Tash ridge. This location is typical for the Crimean Peninsula, a significant part of whose mountainous part is occupied by downy-oak forests growing in the lower forest belt of the southern coast and northern foothills on slopes up to 45° steepness. In general, this species occupies about 20% of the forests of mountainous Crimea.

The section with a downy-oak forest is located on a gentle slope of the eastern aspect (Fig. 1), represented by one arborescent stratum of downy oak (*Quercus pubescens*) at an average height of 5 meters and trunk diameters of 20 cm, along with oriental hornbeam (*Carpinus orientalis*) at a height of 3.5 meters. The undergrowth of young oak trees up to 30 cm high is found throughout the study area.



**Figure 1.** Location of the downy-oak forest site and network of measurement points and location of the monitoring weather station in the downy oak forest

The shrub layer is represented by smoke tree (*Cotinus coggygia*), cornelian cherry (*Cornus mas*) and Jerusalem thorn (*Paliurus spina-christi*).

The following herbs are presented: burning bush (*Dictamnus gymnostylis*), campion (*Silene densiflora*), voronova volodushka (*Bupleurum woronowii*), knapweed (*Centaurea caprina* Steven), *Centaurea × panciciana* Prod. (family Asteraceae), *Callea Fescue* (*Festuca callieri*).

#### *Research Methods*

Sites for measuring the main meteorological parameters of both selected communities were organised. Each site consists of two parts: an open area in the forest growth zone, which ensures the fixation of values characteristic of this ecosystem without the influence of woody vegetation, and a typical community forest area, in which a number of measurements are duplicated in order to determine the conditions of the landscape and the influence of vegetation on the distribution of matter and energy flows.

The research was carried out on the basis of data from the Davis Vantage Pro2 meteorological monitoring station installed on the territory of the landscape and in the open part of the environmental permanent study area, which displays all meteorological parameters in real time, while the sensor control console records the measured values hourly. Long-term meteorological parameter values for a given area were obtained using the MERRA reanalysis database (MERRA-2 meteorological re-analysis. 2023). After obtaining the amount of incoming solar radiation based on these values, the radiation balance for the community as a whole was calculated.

Measurements in forest communities were carried out within typical forest plots measuring 20x20 m according to a regular grid of points (Fig. 1) located every 5 m.

At each point, the transmission of solar radiation by the crowns of trees was measured using the DT-1309 digital light meter at a height of 1 m above the soil surface according to the method described by V. O. Smirnov (Smirnov, 2016), according to which the measured values under the tree canopy are compared with the value in the open area. As a result, the percentage of solar radiation transmission by the crowns of

downy-oak forests was calculated. In order to describe the temporal variability of this parameter, measurements were taken at 9:00, 12:00, 15:00 and 17:00 hours in clear windless weather.

For a more complete description of the condition of the crowns of trees and the features of their retention of incoming radiation, our measurements were carried out in the summer growing season.

At each point, the values of the height of trees and undergrowth were obtained along with the proximity of crowns and degree of illumination. After comparing the obtained values with the value of illumination in the open area, the ratio was used to calculate the value of the total solar radiation penetrating to the ground surface under the crowns of trees.

In order to study the temperature and humidity regimes under the forest canopy, data loggers of the TR series were installed. These were used to record the hourly temperature and humidity of the air at a height of 0.5 m and 2 m above the soil surface. The obtained data were used to calculate the magnitude of the effective radiation of the surface of the soil litter within the downy-oak forest.

The height of the crown relief was obtained using the DJI P4 Multispectral quadcopter. The footage was processed using the Pix4D software to create an orthophotomap representing information about the values of the heights of the crown relief. The previously constructed digital model of the fairly heterogeneous and complex surface of the crowns was used to calculate the steepness and aspect of the slopes of the crown relief in the downy-oak forest, as well as to create a model of the total solar radiation input to the surface of the crowns under cloudless skies. The distribution of solar radiation according to the morphometric characteristics of the crown relief was simulated using a standard set of ArcGIS tools. Based on the data of the crown relief and the geographical coordinates of the study area, the distribution of incoming solar radiation is modeled, taking into account the position and angle of inclination of the sun relative to the surface and the features of the relief.

The radiation balance calculation (B) was carried out according to M.I. Budyko's formula (Budyko, 1961):

$$B = (Q - R) - E_e, \quad (1)$$

where Q – total solar radiation; R – reflected solar radiation;  $E_e$  – effective radiation.

The reflected radiation was calculated by the formula:

$$R = A \cdot Q, \quad (2)$$

where A – albedo of the Earth's surface.

The albedo was determined according to the data given in the work of V. V. Rakhmanov (Rakhmanov, 1984). The difference between the total and reflected radiation gives the amount of absorbed short-wave radiation – or short-wave radiation balance.

Calculations of the long-wave radiation balance elements were carried out on the basis of data obtained using data loggers. Calculations were carried out on the basis of D. Brunt's formula (Brunt, 1932) using values obtained during the measurement period of the transmission of solar radiation by crowns. Since the temperature and humidity measurements were carried out at one typical point, the values of the elements of the long-wave part of the radiation balance can be calculated as average values for sections of downy-oak forests.

The effective radiation of the Earth's surface was determined by the formula:

$$E_e = E_s - \delta E_a, \quad (3)$$

where  $E_s$  – thermal radiation flux of the underlying surface directed towards the atmosphere;  $E_a$  – anti-atmospheric emission;  $\delta$  – relative emissivity of the surface.

The thermal radiation flux of the underlying surface directed towards the atmosphere is determined by the formula:

$$E_s = \delta \sigma T^4, \quad (4)$$

where  $\sigma$  – Stefan–Boltzmann constant;  $T$  – air temperature.

The atmospheric counter radiation was determined by the formula of D. Brent:

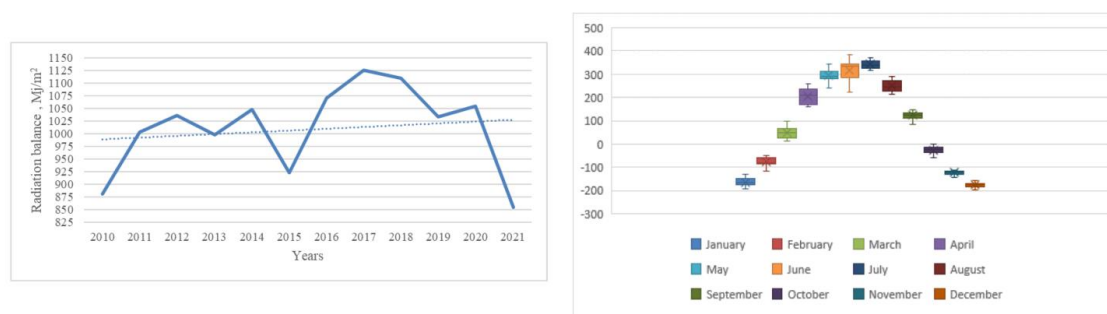
$$E_a = \delta \sigma T^4 (a' + b\sqrt{e}), \quad (5)$$

where  $a' = 1 - a$ ;  $a$  and  $b$  – empirical constants according to M. E. Berlyand ( $a = 0.39$ ;  $b = 0.058$ ) (Berlyand, 1956);  $e$  – partial pressure of water vapour.

## Results

### Radiation balance within an open area

When considering the radiation balance of an open area, it is possible to trace the main trends of its changes in intra- and inter-annual dynamics within the limits of the downy-oak forests. Concerning the data for the last 10 years, there are significant fluctuations in the values of the *annual* balance between a minimum in 2021 of 855 MJ/m<sup>2</sup> and maximum in 2017 of 1126 MJ/m<sup>2</sup>. Thus, the amplitude of the values of the annual radiation balance reaches 271 MJ/m<sup>2</sup> (Fig. 2). While the trend line is characterised by an increase in the average long-term value of the radiation balance, in recent years there has been a decrease in the indicator under consideration.



**Figure 2.** Values of the annual radiation balance of the permanent study area, MJ/m<sup>2</sup>. (left) and intra-annual average radiation balance values by month, MJ/m<sup>2</sup>. (right)

When considering the intra-annual dynamics, two periods are naturally distinguished (Fig. 2): a positive balance in the summer period from March to October, and a negative balance in winter, from November to February. The lowest annual average value (−176.3 MJ/m<sup>2</sup>) is minimal for December, while the maximum value of the radiation balance is observed in July (341.8 MJ/m<sup>2</sup>). The relatively smooth transition from the lowest value to the highest and back occurs cyclically with the change of seasons.

Analysing the radiation balance indicators by month for different years, it is noticeable that the greatest variation in values occurs during the warm period of the year, while in winter, the differences are minimal (Fig. 2). The greatest amplitude of changes in values is observed in April and June. Given the weak winter fluctuations, it can be assumed

that the variability of the values of the radiation balance of the summer months is reflected in the fluctuations of the values of the annual balance.

Radiation balance within the downy-oak forest

The radiation balance values described above relate to an open horizontal area without taking vegetation cover into account. However, the downy-oak forest forms its own crown relief, which delays a certain amount of incoming solar radiation on its surface, as well as transmitting part of it into the under-canopy space. The degree of transmission of solar radiation by the crowns depends on the closeness of the crowns and their density, including the presence of gaps inside the crown (Table 1). Deciduous trees are characterised by seasonal changes in the amount of foliage in the crown, up to its complete absence in winter. For a more complete description of the condition of the crowns of trees and the features of their retention of incoming radiation, our measurements were carried out in the summer growing season, i.e., the growing season and the state of maximum crown development.

**Table 1**

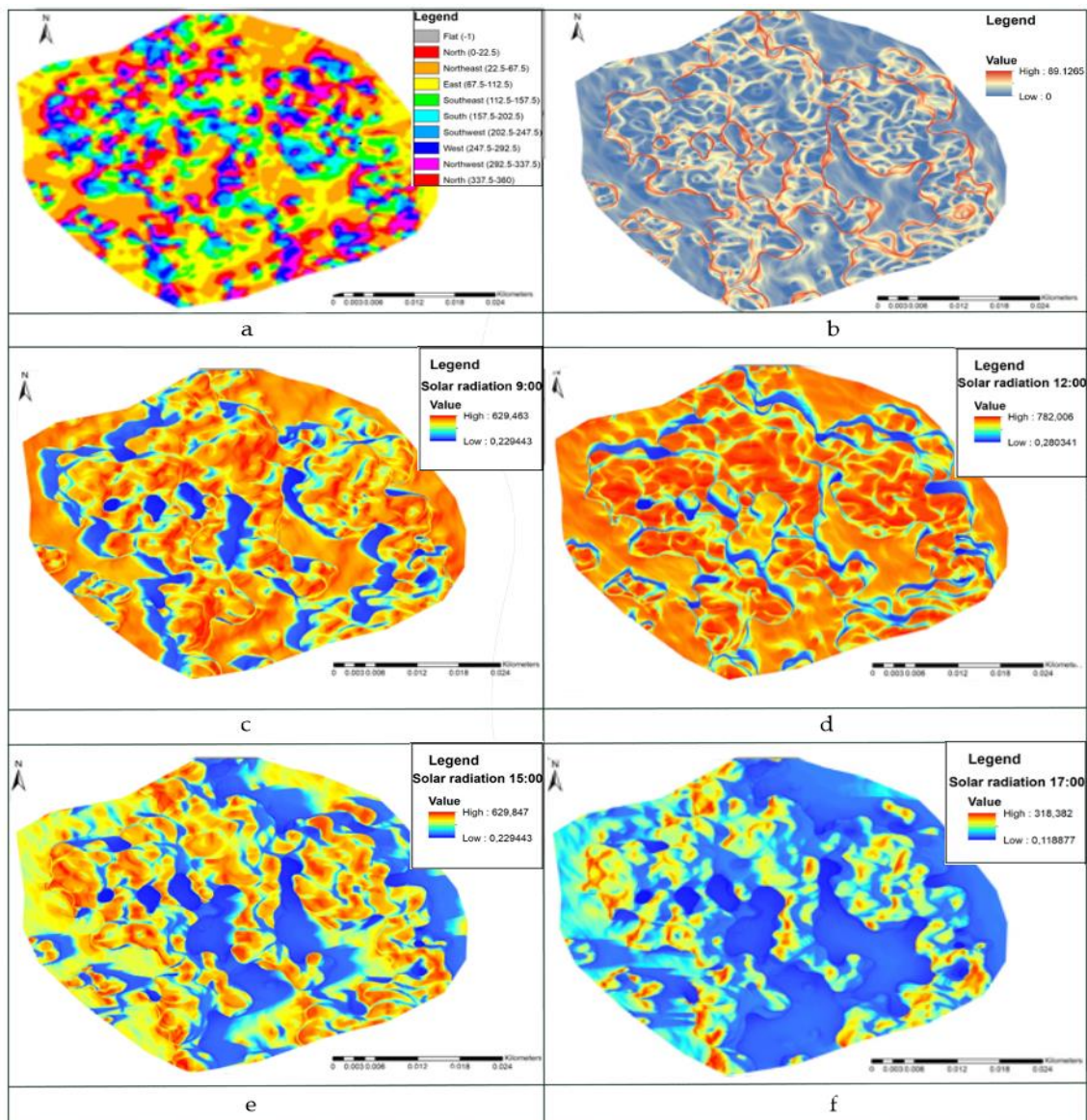
Main parameters of the arborescent stratum at points in the downy-oak forest.

№ Poin	Tree height, m	Crown density, %	Crown closeness, %
1	5,5	80	95
2	5,5	60	80
3	6	60	85
4	5,5	60	90
5	5,5	30	50
6	5,5	70	50
7	4	100	30
8	2	90	40
9	3,5	100	50
10	3	95	50
11	5,5	80	45
12	5	100	10
13	3,5	30	30
14	3,5	70	50
15	3,5	50	20
16	5,5	80	30
17	4,5	90	30
18	5,5	60	60
19	1,7	70	60
20	3,5	100	50
21	3,5	100	100
22	0,3	0	0
23	3,5	40	10
24	1,5	20	2
25	3	80	10

Crown closure is understood as the fraction of the Earth's surface area occupied by crown projections. However, this indicator does not reflect the actual area of the Earth's surface that is shaded by the forest canopy. Therefore, for a more accurate description of the crown canopy, its density is also considered.

It is also worth noting the uneven receipt of solar radiation under the canopy of the forest, which can be explained by the presence of areas not covered with crowns, as well as the spatio-temporal distribution of shadow masks. The amount of incoming solar radiation to a specific point on the surface depends on its orientation relative to the direction of the

sun's rays, i.e., it is determined by the steepness and aspect of the slopes of the crown relief (Fig. 3).



**Figure 3.** Characteristics of the crown relief in the downy oak forest: aspect of the slopes of the crown relief (a); steepness of the crown relief, ° (b); total solar radiation received by the crown surface at 9:00, W/m<sup>2</sup> (c); total solar radiation received by the crown surface at 12:00, W/m<sup>2</sup> (d); total solar radiation received by the crown surface at 15:00, W/m<sup>2</sup> (e); total solar radiation received by the crown surface at 17:00, W/m<sup>2</sup> (f).

The total solar radiation received on the crown surface at different times of the day based on the obtained models of the steepness and aspect of the slopes of the crown relief is shown in Table 2.



**Table 2**

Estimated amount of total solar radiation received on July 17 (date of field measurements), depending on the steepness and aspect of the slopes of the crown relief of the downy oak forest, W/m<sup>2</sup>.

Aspect	Steepness					
	0–3°	3–8°	8–15°	15–30°	30–45°	>45°
9:00						
N	474.67	451.76	468.18	401.19	283.67	71.90
NE	489.01	504.42	507.66	512.77	495.98	387.28
E	506.82	525.67	540.86	572.54	593.33	337.65
SE	503.63	518.61	550.90	578.77	601.29	552.61
S	499.55	497.89	505.78	499.89	416.27	390.14
SW	493.98	466.57	43.85	382.94	282.26	53.99
W	490.21	456.77	411.20	129.25	177.62	54.22
NW	483.93	428.46	430.45	328.88	202.02	49.90
12:00						
N	697.01	663.83	671.39	554.08	368.53	85.18
NE	711.23	702.20	667.94	558.26	469.91	168.05
E	730.70	727.65	701.65	647.53	592.47	275.52
SE	734.02	738.42	755.06	734.38	707.93	550.23
S	737.96	743.78	763.37	773.53	683.03	650.44
SW	737.43	731.01	672.14	735.73	682.88	482.94
W	730.75	717.54	705.88	605.50	567.68	279.01
NW	721.08	505.15	687.15	599.68	473.87	60.97
15:00						
N	474.65	299.71	468.06	401.07	48.89	69.72
NE	475.59	456.40	413.34	319.29	121.19	78.52
E	485.78	462.68	407.84	269.32	91.98	36.71
SE	490.58	474.51	458.10	379.02	308.43	84.64
S	499.55	497.89	505.78	499.89	45.73	390.14
SW	506.11	513.67	234.46	577.62	586.73	508.82
W	500.61	514.92	544.42	131.34	586.71	517.26
NW	496.56	74.06	520.40	521.43	495.79	317.89
17:00						
N	50.85	41.70	178.74	128.82	25.33	36.15
NE	166.93	110.69	51.44	77.94	46.09	40.70
E	169.98	154.33	120.39	43.16	47.64	19.02
SE	171.71	157.19	139.62	49.86	51.53	41.90
S	177.00	117.63	168.80	154.61	23.69	56.65
SW	182.28	185.85	22.72	197.31	235.39	59.29
W	179.92	53.62	152.40	27.77	37.10	301.15
NW	180.17	38.37	210.02	237.01	254.26	25.86
The whole day						
N	3958.27	5317.05	5111.05	4292.32	2059.90	789.53
NE	5344.72	5254.15	4911.59	4572.83	3708.03	2241.04
E	5508.06	5470.72	5084.35	4710.69	3815.68	1854.26
SE	5365.57	5510.57	5606.69	5241.09	5117.60	3984.59
S	5543.85	5544.62	5632.39	5573.38	3723.64	4360.25
SW	5548.32	5304.56	2780.25	1827.29	4877.03	3268.02
W	5496.73	5112.14	5195.77	3203.56	4406.58	147.75
NW	5493.69	5406.05	5156.53	4670.29	3777.11	1330.60

As can be seen from Figure 3 and Table 2, there is a characteristic distribution of incoming solar radiation along the slopes of the crown relief located in the northern

hemisphere, where the largest amount of it enters the slopes of the crown relief of the southern aspect, while the northern slopes are to some degree shaded depending on the steepness of the slope of the crown relief. Approximately equal values of incoming solar radiation are observed on the slopes of the western and eastern crown aspect, the only difference being in the distribution of the specified amount over time.

On the slopes of the crown relief of the northern aspect, the greatest amount of incoming solar radiation is observed on the gentle slopes of the crown relief (0–3°); this value decreases gradually with increasing steepness. A sharp decrease in total solar radiation occurs when the steepness of the slopes of the crown relief increases by more than 30°. There is also an increase in the amount of total solar radiation at 15:00 and 17:00 on the slopes of the crown relief of medium steepness (8–15°). The maximum values for the slopes of the crown relief of the northern aspect are recorded on the gentle slopes (0–3°) at 12:00, while the values of the total solar radiation intake in the morning and evening hours are approximately the same.

In the morning, radiation values are slightly higher on the slopes of the southern aspect of the crown relief than on the northern ones; however, with an increase in steepness, a significant excess is observed. In general, the greatest amount of incoming total solar radiation is observed for any time of day on the gentle slopes of the crown relief, which gradually decreases with increasing steepness of the crown relief. The maximum values noted at 12:00 on the slopes under consideration are relative to the slopes of other aspects. The significantly lower values of total solar radiation at 17:00 relative to those recorded in the morning decrease sharply with a more than 30° increase in the steepness of the slopes of the crown relief.

The total solar radiation received by the slopes of the crown relief of the western aspect in the morning hours is marked by a sharp decline in the change in values with a slope steepness of more than 15°. A gradual decrease in values recorded for noon is characterised by a sharp decrease with an increase in steepness of more than 45°. At 15:00, the maximum values are noted relative to the slopes of the crown relief of other aspects, with minor fluctuations occurring during the day, but without significant decreases when the steepness changes. At 17:00, the solar radiation values are significantly lower than at other times of the day, with the highest values being recorded on extremely steep slopes of the crown relief (more than 45°).

The maximum values recorded on the slopes of the crown relief of the eastern aspect in the morning are fixed relative to the slopes of the crown relief of other aspects; here, a significant decrease in values is noted on extremely steep slopes of the crown relief with a steepness of more than 45°. A similar distribution of values along the steepness of the crown relief occurs during the daytime. The opposite situation develops in the evening (15:00 and 17:00), when the highest values are observed on the gentle slopes of the crown relief; when moving to the steep slopes (15–30°) of the crown relief, there is a sharp drop in the values of the total solar radiation intake.

By averaging the daily values of the total solar radiation intake on the surface of the slopes of the crown relief of different steepness, we can estimate its distribution as a whole depending on the aspect. Thus, the significant difference in the values of the slopes of the crown relief of the northern and southern aspects, in which the slopes of the northern aspect of the crown relief are mainly in the shade, is due to their location in the northern hemisphere. Although the nature of the distribution of total solar radiation on the slopes of the crown relief of the western and eastern aspects are approximately equal, the increased total solar radiation received by the eastern – and, especially, southeastern – aspects of the slopes of

the crown relief is most likely due to the orientation of the slope on which the area of the fluffy oak forest is located.

As with any actual surface, when incoming solar radiation enters the relief of the crowns, it is partially reflected from the surface. The amount of reflected radiation depends on the diffuse reflectivity of the surface, i.e., the albedo, whose average value for a deciduous forest is 18%. Thus, we obtain the following distribution of radiation balance elements for the crown surface (Table 3).

Table 3.  
Values of elements of the radiation balance of the surface of the crown downy oak forest crowns, W/m<sup>2</sup>.

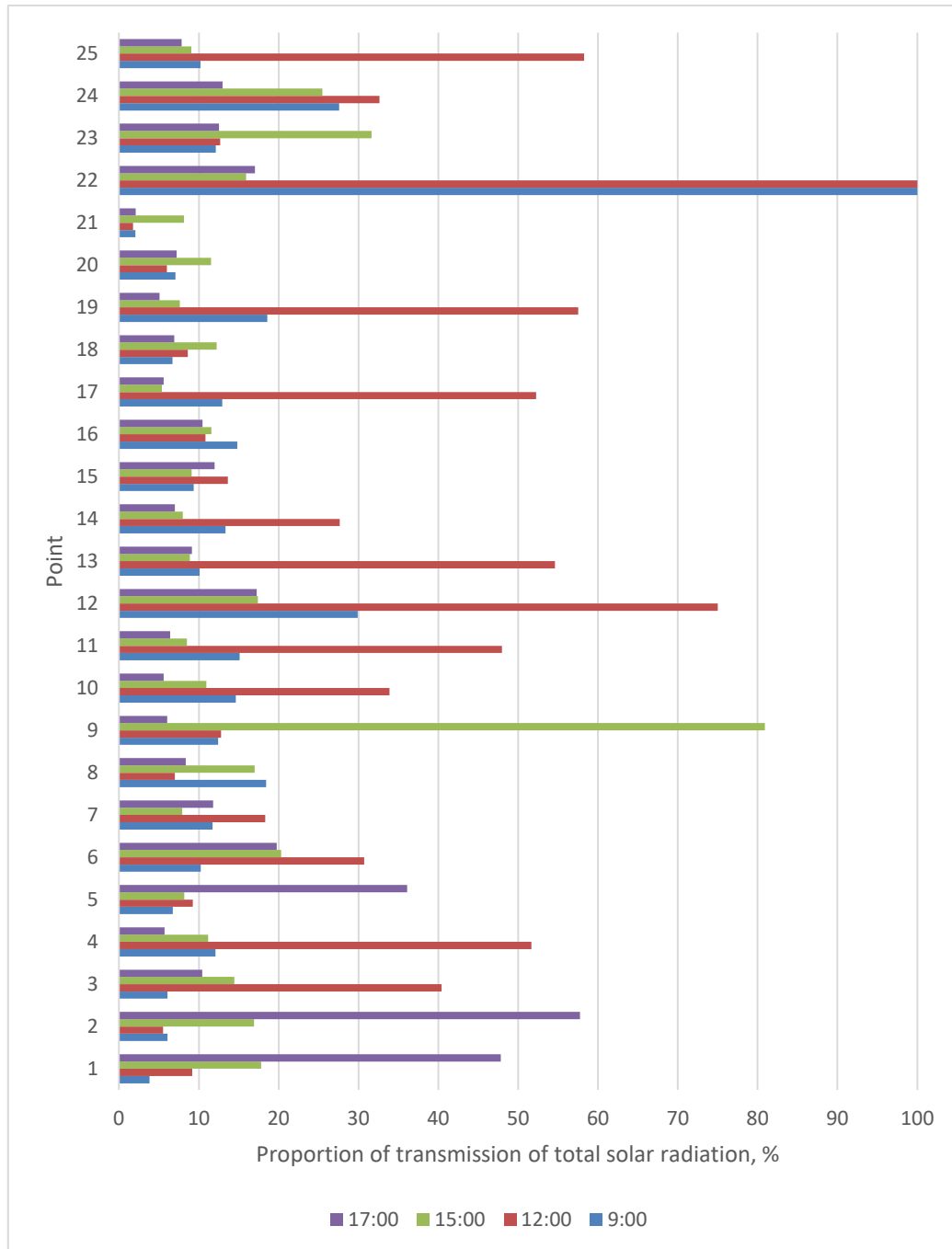
Elements of the radiation balance			Time			
			9:00	12:00	15:00	17:00
Downy-oak forest	Total	mean	463.83	590.18	332.26	97.60
		max	593.33	763.37	505.78	178.74
		min	71.90	85.18	36.71	19.02
	Reflected	mean	83.49	106.23	59.81	17.57
		max	106.80	137.41	91.04	32.17
		min	12.94	15.33	6.61	3.42
	Absorbed	mean	380.34	483.95	272.45	80.03
		max	486.53	625.96	414.74	146.57
		min	58.96	69.85	30.10	15.60

As with the total solar radiation, the reflected and absorbed values, while maintaining a regular dependence on the steepness and aspect of the slopes of the crown relief, are characterized by significant variations in both time and space. During daylight hours, the values of the radiation balance elements increase to a maximum at 12:00, and then start decreasing towards 17:00.

Here, it is important to note that the presented values would be correct if all incoming solar radiation was delayed by the crowns; however, under real conditions there is always a certain percentage of transmission under the canopy of the forest. Therefore, the values presented above are overstated. Thus, in order to describe the vertical structure of the distribution of energy flows in the downy-oak forest, the amount of solar radiation transmitted by the crowns was studied.

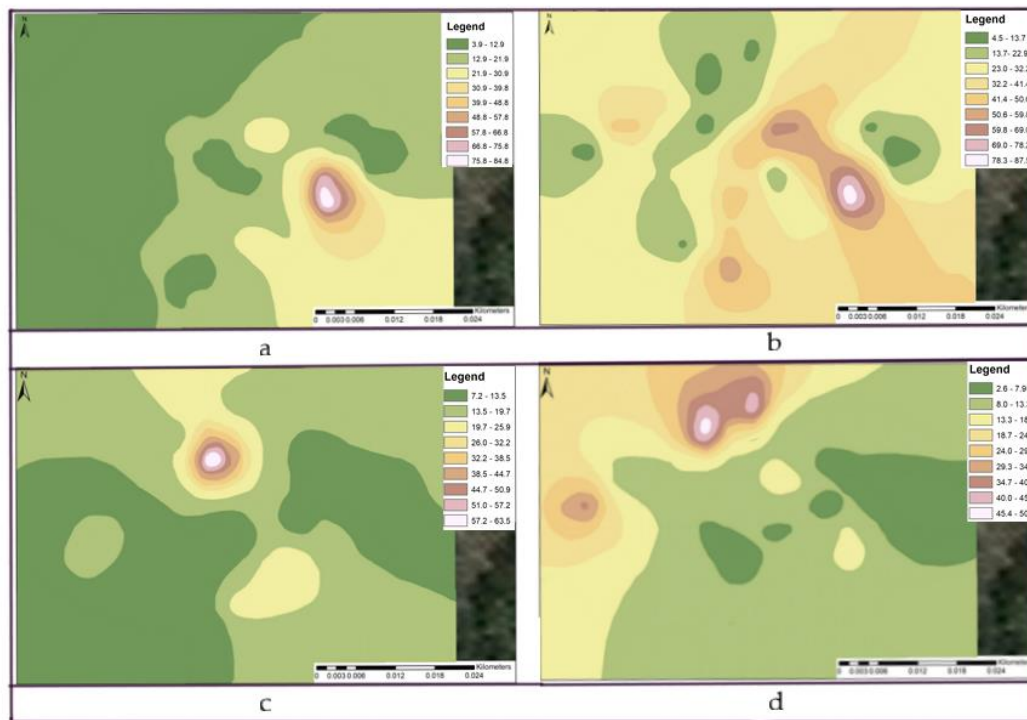
The spatial-temporal structure of the illumination of the subspecific space of the downy-oak forest is obtained via a regular grid of points (Fig. 4).

Figure 4 demonstrates the significant spatiotemporal heterogeneity of transmission of total solar radiation by tree crowns. In most cases, the amount of solar radiation received under the crown does not exceed 20% of the initial value, while values exceeding 40 and 50% of the transmission of solar radiation are recorded at the same observation points. As clearly shown by the presented scheme, each point has its own transmission time of the maximum and minimum amounts of radiation. This is explained by changes in the distribution of gaps and shadow masks in the canopy depending on the time of day and the Sun's angle position. A striking example of such a change is observed at point No. 22, where the amount of solar radiation received during the first half of the day corresponds to an open area, while in the second half of the day it is in the shade.



**Figure 4.** Spatio-temporal structure of the proportion of transmission of total solar radiation by the forest canopy.

Earlier in (Gorbunov et al., 2019), the absence of a correlation between the transmission fraction and the characteristics of the vertical structure was described; based on this, the crown relief model was not taken into account when constructing the spatial structure of the total solar radiation transmission value at different times of the day (Fig. 5).



**Figure 5.** Spatial change in the proportion of transmission of total solar radiation by the canopy of a downy-oak forest, %: 09:00 (a); 12:00 (b); 15:00 (c); 17:00 (d).

When considering the spatial change in the transmission of total solar radiation, the forest canopy distinguishes areas with maximum transmission; these are open, i.e., not falling under the canopy of trees, or bordering open areas of the forest. However, since they are located inside the plant community, the neighbouring areas surrounding them have a significant impact on the processes of distribution of incoming energy occurring in them. In turn, open and semi-open areas also have an inverse effect. Thus, during daylight hours, conditions are formed in which the surrounding trees form a stable shadow on the neighbouring plot, while open areas allow total solar radiation to freely penetrate under the canopy of the forest.

After analysing the obtained values of the total solar radiation intake and the degree of transmission by the forest canopy, statistical values of the total solar radiation entering the subsurface space were obtained (Table 4).

**Table 4.**

Total solar radiation passed through the crowns of trees downy oak forest,  $W/m^2$ .

Total solar radiation		Time			
		9:00	12:00	15:00	17:00
Downy-oak forest	mean	72.72	183.67	52.61	13.61
	max	463.83	590.18	268.77	56.35
	min	9.43	10.45	17.85	2.02

Solar radiation passing through the crowns of trees can also be divided into reflected and absorbed portions. However, the reflected short-wave radiation cannot be estimated at present due to the complexity and mosaicity of the surfaces under the canopy. Absorbed radiation is converted into a long-wave form of thermal radiation flux of the underlying

surface that is directed into the atmosphere, as well as the atmosphere's own thermal radiation onto the Earth's surface. The effective radiation values are obtained based on these two values (Table 5).

Table 5.

Values of elements of the long-wave part of the radiation balance of the downy-oak forest during the measurement period, W/m<sup>2</sup>.

Elements of the radiation balance		Time			
		9:00	12:00	15:00	17:00
Downy-oak forest	Thermal radiation of the underlying surface	406.90	409.68	414.16	415.29
	Intrinsic thermal radiation of the atmosphere	334.12	335.65	323.88	316.35
	Effective radiation of the underlying surface (soil surface, leaf litter, grass layer)	82.80	84.10	100.00	108.44

Even without being able to calculate the short-wave part of the radiation of the radiation balance, a comparison of the values of Tables 4 and 5 shows that there is an excess of outgoing radiation over incoming radiation within the average values. The exception is the middle of the day, which accounts for the daily maximum of incoming total solar radiation. In addition, the presence of incoming radiation values significantly exceeding the effective radiation of the underlying surface is noted. This can be explained in terms of significant gaps in the crown of trees, which, in contrast to the negative radiation balance of the main part located in the shade of tree crowns, form a positive radiation balance of the forest's under-canopy space. This distribution of values demonstrates the complex organisation and flow of the distribution of matter and energy fluxes in the downy-oak forest.

The new data on the radiation balance of downy-oak forests obtained as a result of the conducted research inform a better understanding of the processes occurring in the ecosystems of these forests.

The study is the first to be conducted taking into account the influence of the crown relief for the southeastern Crimea, as for the Crimean Peninsula as a whole. Nevertheless, similar studies should also be carried in the remaining seasons of the year, in order to identify inter-seasonal dynamics and establish changes in the radiation balance indicators under the canopy of the forest as compared to the open area.

In this connection, active systematic studies of solar radiation started in 1924 in Feodosia (located next to the Karadag Nature Reserve) and transferred to Karadag in 1932 (Sivkov, 1932) mean that, despite being interrupted in some periods, there is a fairly large number of observations for the southeastern Crimea as a whole. There are also separate data on the night-time course of effective radiation on Karadag (Chumakova, 1947). Major studies of the radiation balance at Karadag were carried out by E.P. Barashkova (Barashkova, 1961). However, despite the large number of observations carried out from 1951–1956, they were carried out in an open area and can thus only be referred to indirectly. In general, these data cannot be used to provide a detailed characterisation of the values of the radiation balance and its elements in the forest ecosystems located within the Karadag Nature Reserve.

In the 1970s and 80s, separate work was carried out for the forests of the Crimean Peninsula to assess the radiation balance. However, their data cannot be compared with ours due to their being performed using completely different research methods and at different times. For example, I.P. Ved' (Ved', 1969) investigated the radiation balance of pine forests, but during the spring period. Ved' (Ved', 1974) also studied the radiation balance of pine forests located within the Crimean sub-Mediterranean region

(near the city of Alushta). Here, data obtained in summer showed the radiation balance in the pine forest to be 314 kcal/cm<sup>2</sup>, while, in the open area, the corresponding figure was 241 kcal/cm<sup>2</sup>. In (Ved', 1971) there are data on the radiation balance and its elements for beech forests, as well as for an open area located next to an oak forest.

There are various scattered data on the radiation balance and its elements for the territory of the Karadag Nature Reserve as a whole. A.A. Borisov (Borisov, 1963) provides the following annual data for Karadag: the value of the radiation balance is 53.2 kcal/cm<sup>2</sup>; reflected radiation – 24.7 kcal/cm<sup>2</sup>; absorbed radiation – 95.3 kcal/cm<sup>2</sup>; effective radiation – 42.1 kcal/cm<sup>2</sup>.

The radiation balance of the territory as a whole depends both on the climatic parameters and the nature of the underlying surface. However, the main parameter on which the components of the radiation balance depend is the total influx of solar radiation. According to the values obtained by us, 5700 MJ/m<sup>2</sup> enters the permanent study area annually, which corresponds to the values of the parameter under consideration in typical Mediterranean oak forests. Comparable regions of Italy and France are characterised by values of about 5400 MJ/m<sup>2</sup>, while for the downy-oak forests of Portugal, the corresponding values on average reach up to 6200 MJ/m<sup>2</sup> (Baldocchi, 2010). Thus, the presented values support the conclusion that optimal environmental conditions for the growth of a downy-oak community have been formed in Crimea from the point of view of solar radiation. Comparison of the data obtained by us with similar ones for other territories is problematic, since in most works for Karadag, averaged values are given, potentially representing either greatly overestimated or underestimated data. For example, according to (Antyufeev, 1988), the values of the radiation balance at Karadag retain 2365 MJ/m<sup>2</sup>, which is much higher than the data we received in view of the regional scale of the study.

Another important unresolved issue is the underdeveloped character of balance studies in the study area. Although the weak development of such studies was already being noted by researchers of the second half of the twentieth century, it is still possible to reverse this trend.

However, a significant problem remains concerning the need to recalculate the data. In most previously published works (especially works published in the USSR prior to 1990), the data are given in kcal/cm<sup>2</sup>, which causes difficulties in their analysis and comparison with those obtained by us as a result of the study. In the works of some authors (Konstantinov, 1966; Shikhlin'sky, 1969; Gvasalia, 1987), the dimensions of cal/cm<sup>2</sup>·min, kcal/cm<sup>2</sup>·month, kcal/cm<sup>2</sup>·year are also used to characterise the radiation balance and its components.

In the majority of radiation balance studies, the influence of crown relief is disregarded. In our opinion, this is an extremely serious omission. Due to the complex morphometry of the crown relief, the transmission of solar radiation by the crowns under the canopy of the forest is inhomogeneous. In addition to spatial differentiation, significant changes in the distribution of shadow masks over time, depending on the time of day, are also recorded. This phenomenon naturally depends on the height of the sun above the horizon, as well as its position, so that relatively open areas can be in the shade, while light will flow under the crowns of trees. Along with the described processes, however, the important role played by the growth characteristics of downy oak is also worth noting. The growth characteristics are understood in terms of the shape of trees and the main branches that form a wide crown. This type of forest is characterised by areas in which, being directly in the centre under the crown of a large

tree, the branches form “windows” through which solar radiation can freely penetrate to the Earth’s surface. A similar situation is created by the mountainous terrain; here, the vertical distribution of vegetation along the slope forms gaps between branches of different levels, through which solar radiation enters. Therefore, an assessment of the considered downy-oak community only from the point of view of the closeness of the crowns would be incorrect. A typical example within the framework of the downy-oak community is given at point No. 3, in which there is a relatively small percentage of closure and density of crowns, but it is in the shade throughout the daylight, and point No. 12, in which a large amount of solar radiation penetrates to the Earth’s surface at 100% canopy closure.

### **Conclusions**

As a result of the conducted research, general information was obtained on the inter-annual and intra-annual dynamics of incoming solar radiation in the downy-oak forests. The radiation balance of downy-oak forests for the period from 2010 to 2021 was calculated. Primary data on the distribution of total solar radiation over the vertical structure of downy-oak forests were obtained. It is shown that the flux of solar radiation onto the crown surface in clear windless weather is determined by the steepness of the crown relief and the orientation of the slope in relation to the sun within a specific period of time. The maximum values were observed on gentle slopes at 12:00. The spatiotemporal differentiation of the values of total solar radiation penetrating into the subsurface space within daylight hours, depending on the position and closeness of the crowns, is revealed.

Spatial models of transmission of aggregate solar radiation by the crowns of forests are constructed. A strong spatio-temporal heterogeneity in the transmission of total solar radiation by the canopy was revealed, which is no longer due to the closeness of the tree crowns, but rather to the density of the leaf overlap and the “windows” formed between the branches of trees. Within the limits of downy-oak forests, there is a large range of transmission values from 8 to 100%.

Elements of the short-wave part of the radiation balance of the crown surface and the long-wave part in the downy-oak forests were calculated. The average values of the elements of the short-wave part indicate the nature of the change with the maximum radiation values obtained at noon. The difference between the minimum and maximum values demonstrates the complexity of the crown relief of the studied types of forests, as well as the distribution of incoming radiation flows in them. Increasing values of long-wave radiation indicates a gradual warming of the soil cover throughout the day and the return of heat to the surface layer of air, which, when compared with the short-wave part, forms a negative radiation balance in the shaded areas of the under-canopy space and a positive balance in the open spaces. This distribution of values demonstrates the complex organisation and flow of the distribution of matter and energy fluxes in the downy-oak forest communities.

The barrier effect of the Crimean Mountains allowed the formation of a sub-Mediterranean type of climate on the southern macroslope, with the growth of downy oak forests. In this regard, the study of the radiation balance of forests located on the border of their range of existence is an extremely important task, including from the point of view of ecosystem and environment-forming functions, which make it possible to understand and reveal individual patterns of their internal organization.



*This work was carried out within the framework of IBSS state research assignment “Studying the features of the functioning and dynamics of subtropical and tropical coastal ecosystems under the climate change and anthropogenic load using remote sensing, cloud information processing, and machine learning to create a scientific basis for their rational use” (No. 124030100030-0).*

### **References**

1. Budyko, M. I. (1961). The Heat Balance of the Earth's Surface. *Soviet Geography*, 2(4), 3-13. <https://doi.org/10.1080/00385417.1962.10769936>
2. Berlyand, M.E. Prediction and regulation of the thermal regime of the surface layer of the atmosphere; Gidrometeoizdat: Leningrad, USSR, 1956; 435 p.
3. Budyko, M. I. Energy budget of the earth's surface; Gidrometeoizdat: Leningrad, USSR, 1956; 286 p.
4. Reifsnyder, W. E. (1967). Forest meteorology: the forest energy balance. *International Review of Forestry Research*, 2, 127-179. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4831-9976-4.50010-8>
5. Dzerdzeevskii, B. L. (1963). Study of the Heat Balance of the Forest. *Silva Fennica*, 113(7), 3-17.
6. Moore, C. J. (1976). A comparative study of radiation balance above forest and grassland. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 102(434), 889-899. <https://doi.org/10.1002/qj.49710243416>
7. Bergen, J. D. Nocturnal radiation loss estimates for a forest canopy. In *Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station*; Forest Service: US Department of Agriculture, USA, 1969.
8. Lull, H. W.; Reigner, I. C. Radiation measurements by various instruments in the open and in the forest. In *Northeastern Forest Experiment Station*; Forest Service: US Department of Agriculture, USA, 1967.
9. Akimova, D. P. (1972). Radiation and thermal regimes in oak-pine crops at an altitude of 1300 m and in the field of nutrition of mineral sources. *Scientific Works of the All-Russian Scientific Research Institute of Forestry and Forestry Mechanization*, 11, 3-11.
10. Alekseev, V. A. The light regime of the forest. Nauka: Leningrad, USSR, 1975; pp. 1-227.
11. Vygodskaya, N.N. Methodology of phytoactinometric studies in mountainous areas. In *Phytoactinometric studies of mountain forests*; USSR Academy of Sciences: Vladivostok, USSR, 1977; pp. 20-37.
12. Vygodskaya, N. N. Radiation regime of 30-year-old oak forest in daily and seasonal dynamics. In *Light regime, photosynthesis and forest productivity*; Nauka: Moscow, USSR, 1967; pp. 77-94.
13. Zukert, N. V.; Vygodskaya, N. N.; Lebedeva, M. G.; Sherman, E. V. Radiation regime under the canopy of mountain forests. In *Phytoactinometric studies of mountain forests*; USSR Academy of Sciences: Vladivostok, USSR, 1967; pp. 162-178.
14. Bityukov, N. A. (2012). Radiation regime of parent beech stands of the Sochi National Park. *Geographical research of the Krasnodar Territory: Collection of scientific papers*, 7, 56-68.

15. Ugarov, I. S. (2018). The radiation budget of a forest in Central Yakutia. *Science Almanac*, 9-2(47), 128-133. <https://doi.org/10.17117/na.2018.09.02.128>
16. Korsakova, S. P. (2015). Agroclimatic resources of a lot № 32 in Nikitsky Botanical Gardens. *Scientific Notes of the Nature Reserve "Cape Martyan"*, 6, 6-19.
17. Kondratyev, K. J.; Manolova, M. P. (1960). The radiation balance of slopes. *Solar Energy*, 4(1), 14-19.
18. Schaab, G.; Lenz, R.; Seufert, G. (1999). A temporal-spatial solar radiation model to improve scaling of biogenic emissions from a sparse Mediterranean pine/oak forest. *Physics and Chemistry of the Earth Part B Hydrology Oceans and Atmosphere*, 24(6), 673-680. [https://doi.org/10.1016/S1464-1909\(99\)00064-7](https://doi.org/10.1016/S1464-1909(99)00064-7)
19. Gorbunov, R. V.; Gorbunova, T. Yu.; Tabunshchik, V. A.; Drygval, A. V. (2020a). Structure and interannual dynamics of the regional ecosystems radiation balance of the plain Crimea. *Ekosistemy*, 23, 5–15. <https://doi.org/10.37279/2414-4738-2020-23-5-15>
20. Gorbunov, R. V.; Gorbunova, T. Yu.; Tabunshchik, V. A.; Drygval, A. V. (2020b). The radiation balance of oak forest ecosystems of the Crimean Peninsula. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*, 28(3), 201–212. <http://dx.doi.org/10.22363/2313-2310-2020-28-3-201-212>
21. Smirnov, V. O. (2016). Analysis of Geophysical Parameters of the Reserve "Cape Martyan": Calculations of Direct, Diffuse and Total Radiation. *Scientific Notes of the "Cape Martyan" Nature Reserve*, 7, 56-61.
22. Smirnov, V. O. (2012). Some aspects of fitoaktinometrical research in the forests of reserve "Cape Martyan". *Geopolitics and Ecogeodynamics of regions*, 8 (1-2), 104–109.
23. Ergina, E. I.; Gorbunov, R. V.; Tronza, G. E. (2017). Study and identification of soil standards and rare soils for the purpose of monitoring and protection of soil resources in the Plain Crimea; Arial: Simferopol, Russia
24. Garkusha, L. Y.; Bagrova, L.A. (2012). Composition, structure and modern environmental state of "Dubki" at the forest-steppe belt of the Crimea mountains. *Optimization and Protection of Ecosystems*, 6, 62–75
25. Antyufeev, V. V. (1988). Radiation Balance and Stability of Mountain-Forest Ecosystems in Recreation Areas of the Crimea. *Proceedings of Nikitsky Botanical Garden*, 104, 140-152.
26. Fursa, D. I.; Korsakova, S. P.; Amirdzhanov, A. G.; Fursa, V. P. Radiation and hydrothermal regime of the southern coast of Crimea according to the data of the agrometeorological station " Nikitsky Botanical Garden" for 1930-2004 and its consideration in the practice of viticulture; *Nikitsky Botanical Garden: Yalta, Ukraine*, 2006; 55 p.
27. Goisa, N. I. (1964). Radiation balance and effective radiation on the territory of Ukraine and Moldova. *Proceedings of Ukrainian Hydrometeorological Institute*, 41, 3-22.
28. Goisa, N. I. (1961). Distribution of total radiation over the territory of Ukraine and Moldova. *Proceedings of Ukrainian Hydrometeorological Institute*, 26, 14-28.
29. Borisov, A. A. (1963). Radiation regime of Crimea. *Materialy po meteorologii i klimatologii*, 1, 24-40.
30. Barashkova, E. P. Karadag radiation balance. In *Actinometry and atmospheric optics*. Hydrometeoizdat: Leningrad, USSR, 1961; pp. 42-47.

31. Chumakova, M. S. (1947). On the night course of effective radiation at Karadag. Proceedings of the Main Geophysical Observatory, 5, 25-31.
32. Sivkov, S. I. (1940). Some conclusions from actinometric observations in Feodosia and Karadag. Meteorology and Hydrology, 10, 3-13.
33. Ukrainian SSR. Atlas. Climatic Atlas of the Ukrainian SSR [Maps]; ed. by G. F. Prikhodko. Hydrometeoizdat: Leningrad, USSR, 1968; 232 p.
34. National Atlas of Ukraine; chief editor L. G. Rudenko; Chairman Editor Kol. B. E. Paton; K.: Cartography: Kiev, Ukraine, 2007; 435 p.
35. Song, Q. H.; Fei, X. H.; Zhang, Y. P.; Sha, L. Q.; Liu, Y. T.; Zhou, W. J.; Wu, C.-S.; Lu, Z.-Y.; Luo, K.; Gao J.-B.; Liu, Y. H. (2017). Water use efficiency in a primary subtropical evergreen forest in Southwest China. Scientific Reports, 7(1), 43031. <https://doi.org/10.1038/srep43031>
36. Wu, J.; Guan, D.; Han, S.; Shi, T.; Jin, C.; Pei, T.; Yu, G. (2007). Energy budget above a temperate mixed forest in northeastern China. Hydrological Processes: An International Journal, 21(18), 2425-2434. <https://doi.org/10.1002/hyp.6395>
37. Wang, X. C.; Liu, F.; Wang, C. K. (2022). Radiation and energy balance on a hillslope forest: horizontal versus slope-parallel installation of radiometer. Journal of Mountain Science, 19(11), 3076-3087. <https://doi.org/10.1007/s11629-022-7481-8>
38. Dudorova, N. V.; Belan, B. D. (2015). Radiation balance of underlying surface in Tomsk during 2004–2005. Atmospheric and Oceanic Optics, 28(4), 312-317. <https://doi.org/10.1134/S1024856015040065>
39. Kharyutkina, E. V.; Ippolitov, I. I.; Loginov, S. V. (2012). The variability of radiative balance elements and air temperature over the Asian region of Russia. Biogeosciences, 9, 1113-1123. <https://doi.org/10.5194/bg-9-1113-2012>
40. Li, Z.; Deng, X.; Shi, Q.; Ke, X.; Liu, Y. (2013). Modeling the impacts of boreal deforestation on the near-surface temperature in European Russia. Advances in Meteorology, 2013, 486962. <https://doi.org/10.1155/2013/486962>
41. Parker, G.G.; Harmon, M.E.; Lefsky, M.A.; Chen, J.; Pelt, R.V.; Weis, S.B.; Thomas, S.C.; Winner, W.E.; Shaw, D.C.; Frankling, J.F. (2004). Three-dimensional structure of an old-growth pseudotsuga-tsuga canopy and its implications for radiation balance, microclimate, and gas exchange. Ecosystems, 7, 440–453. <https://doi.org/10.1007/s10021-004-0136-5>
42. Giambelluca, T. W.; Hölscher, D.; Bastos, T. X.; Frazão, R. R.; Nullet, M. A.; Ziegler, A. D. (1997). Observations of albedo and radiation balance over postforest land surfaces in the eastern Amazon basin. Journal of Climate, 10(5), 919-928. [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(1997\)010<0919:OOAARB>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(1997)010<0919:OOAARB>2.0.CO;2)
43. Bastable, H. G.; Shuttleworth, W. J.; Dallarosa, R. L. G.; Fisch, G.; Nobre, C. A. (1993). Observations of climate, albedo, and surface radiation over cleared and undisturbed Amazonian forest. International Journal of Climatology, 13(7), 783-796. <https://doi.org/10.1002/joc.3370130706>
44. Giambelluca, T. W.; Fox, J.; Yarnasarn, S.; Onibutr, P.; Nullet, M. A. (1999). Dry-season radiation balance of land covers replacing forest in northern Thailand. Agricultural and Forest Meteorology, 95(1), 53-65. [https://doi.org/10.1016/S0168-1923\(99\)00016-7](https://doi.org/10.1016/S0168-1923(99)00016-7)
45. Ghimire, C. P.; van Meerveld, H. I.; Zwartendijk, B. W.; Bruijnzeel, L. A.; Ravelona, M.; Lahitiana, J.; Lubczynski, M. W. (2022). Vapour pressure deficit and solar radiation are the major drivers of transpiration in montane tropical secondary

- forests in eastern Madagascar. *Agricultural and forest meteorology*, 326, 109159. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2022.109159>
46. Stanhill, G.; Israeli, M.; Rosenzweig, D. (1973). The solar radiation balance of scrub forest and pasture on the Carmel Mountain, Israel: a comparative study. *Ecology*, 54(4), 819-828. <https://doi.org/10.2307/1935676>
47. Seyednasrollah, B.; Kumar, M. (2019). How Surface Radiation on Forested Snowpack Changes across a Latitudinal Gradient. *Hydrology*, 6, 62; <https://doi.org/10.3390/hydrology6030062>.
48. Todt, M.; Rutter, N.; Fletcher, C. G.; Wake, L. M. (2019). Simulated single-layer forest canopies delay Northern Hemisphere snowmelt. *The Cryosphere*, 13(11), 3077-3091. <https://doi.org/10.5194/tc-13-3077-2019>
49. Fu, P.; Rich, P.M. (2002). A Geometric Solar Radiation Model with Applications in Agriculture and Forestry. *Computers and Electronics in Agriculture*, 37, 25–35. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(02\)00115-1](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(02)00115-1)
50. Isabelle, P. E.; Nadeau, D. F.; Asselin, M. H.; Harvey, R.; Musselman, K. N.; Rousseau, A. N.; Anctil, F. (2018). Solar radiation transmittance of a boreal balsam fir canopy: Spatiotemporal variability and impacts on growing season hydrology. *Agricultural and forest meteorology*, 263, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2018.07.022>
51. Schleppe, P.; Paquette, A. (2017). Solar Radiation in Forests: Theory for Hemispherical Photography. In: *Hemispherical Photography in Forest Science: Theory, Methods, Applications. Managing Forest Ecosystems*, Fournier, R., Hall, R. (eds); Springer: Dordrecht, Netherlands, 2017; Volume 28, pp. 15-52. [https://doi.org/10.1007/978-94-024-1098-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-024-1098-3_2)
52. Terez E. I.; Terez G. A. (2002). Investigation of atmospheric transmission in the Crimea (Ukraine) in the twentieth century. *Journal of applied meteorology*, 41 (10), 1060-1063. [https://doi.org/10.1175/1520-0450\(2002\)041<1060:IOATIT>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(2002)041<1060:IOATIT>2.0.CO;2)
53. Webster, C.; Rutter, N.; Jonas, T. (2017). Improving representation of canopy temperatures for modeling subcanopy incoming longwave radiation to the snow surface. *J. Geophys. Res. Atmos.*, 122, 9154–9172, <https://doi.org/10.1002/2017JD026581>.
54. Olpenda, A.S.; Sterenczak; K., Bedkowski, K. (2018). Modeling Solar Radiation in the Forest Using Remote Sensing Data: A Review of Approaches and Opportunities. *Remote Sens.*, 10, 694; <https://doi.org/10.3390/rs10050694>
55. Simonson, W.; Allen, H.D.; Coomes, D. (2014). Overstorey and topographic effects on understories: Evidence for linkage from cork oak (*Quercus suber*) forests in Southern Spain. *Forest Ecology and Management*, 328, 35-44. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.05.009>
56. Yilmaz, O. Y.; Sevgi, O.; Koc, A. (2012). Determination of incoming solar radiation in major tree species in Turkey. *Journal of Environmental Biology*, 33(4), 817-821.
57. Liakatas, A.; Proutsos, N.; Alexandris, S. G. (2006). Optical properties affecting the radiant energy of an oak forest. *Meteorological Application. Science and Technology for Weather and Climate*, 9(4), 433-436. <https://doi.org/10.1017/S135048270200405X>
58. Bokov, V. (2001). *Landscape - geophysical conditions of forests' growing in Southeast Crimea; Tavriya-Plus: Simferopol, Ukraine, 2001;136 pp.*
59. MERRA-2 meteorological re-analysis. Available online: URL: <https://www.soda-pro.com/web-services/meteo-data/merra> (accessed on 10 01 2023).

60. Rakhmanov, V.V. (1984). The hydroclimatic role of forests; Lesnaya promyshlennost', Moscow, USSR, 1984; 240 p.
61. Brunt, D. (1932). Notes in Radiation in the Atmosphere. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 58, 389–418. <http://dx.doi.org/10.1002/qj.49705824704>
62. Gorbunov, R. V.; Gorbunova, T. Yu.; Kuznetsov, A. N.; Kuznetsova, S. P.; Lebedev, Ya. O.; Nguen, D. H.; Vu, M. (2019). Peculiarities of Formation of Radiation Balance Elements in the Mid-Mountain Tropical Forests of Southern Vietnam. Proceedings of the T.I.Vyazemsky Karadag Scientific Station - Nature Reserve of the Russian Academy of Sciences, 4(12), 3-16. <https://doi.org/10.21072/eco.2021.12.01>
63. Ved', I. P. (1969). Peculiarities of energy budget and radiation balance of pine plantations under frost conditions. Izvestiya USSR Academy of Sciences, Geography, 4, 109-113.
64. Ved', I. P. (1974). The Radiation Balance and the Phytoclimate of Young Stands of Pinus Pallasiana Lamb. Lesovedeniye, 5, 3-9.
65. Ved', I. P. (1971). Energy budget and radiation balance of the forest in the Crimean Highlands. Izvestiya USSR Academy of Sciences, Geography, 2, 61-70.
66. Baldocchi, D. D.; Ma, S.; Rambal, S.; Misson, L.; Ourcival, J.-M.; Limousin, J.-M.; Pereira, J.; Papale, D. (2010). On the differential advantages of evergreenness and deciduousness in mediterranean oak woodlands: a flux perspective. Ecological Applications, 20(6), 1583–1597. <https://doi.org/10.1890/08-2047.1>
67. Konstantinov, A. R.; Sakali, L. I.; Goysa, N. I.; Oleinik, R. N. Thermal and water regime of Ukraine; Hydrometeoizdat: Leningrad, USSR, 1966; 592 p.
68. Shikhlinsky, E.M. Energy budget of Azerbaijan SSR; Elm: Baku, USSR, 1969; 201 p.
69. Gvasalia, N. V. Energy budget of Georgia. Metsniereba: Tbilisi, UUSR, 1986; 116 p.

М. С. Сафонова<sup>1</sup>  
В. А. Табунщик  
Р. В. Горбунов  
Т. Ю. Горбунова

***Радиационный баланс низкогорных  
субсредиземноморских ландшафтов (на  
примере Карадагского заповедника)***

---

ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»,  
Севастополь, Россия  
*e-mail:*<sup>1</sup>*malashina@ibss-ras.ru*

**Аннотация.** Представлены новые количественные данные об элементах радиационного баланса пушистых дубовых лесов юго-восточного Крыма на примере Карадагского заповедника. Рассчитаны элементы коротковолновой части радиационного баланса поверхности крон и длинноволновой части в пушистых дубовых лесах. Впервые для лесов Юго-Восточного Крыма рассчитана величина поступления солнечной радиации на поверхность крон в пушистых дубовых и можжевельниковых лесах совместно с величинами пропускания солнечной радиации под пологом леса. Построены пространственные модели пропускания суммарной солнечной радиации кронами пушистых дубовых лесов. Показано, что на

величину пропускания солнечной радиации большое влияние оказывают форма и густота листьев, а также форма ветвей. Полученные данные показывают сложное пространственно-временное распределение солнечной радиации на поверхности крон и в подкрупном пространстве в пределах пушистых дубовых лесов.

**Ключевые слова:** *пушистый дубовый лес; радиационный баланс; Карадаг; Крымский полуостров.*

### **Литература**

1. Будыко, М.И. Тепловой баланс поверхности Земли // Советская география. 1961. Т. 2, № 4. С. 3-13. DOI: 10.1080/00385417.1962.10769936
2. Берлянт, М.Е. Прогнозирование и регулирование теплового режима поверхностного слоя атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1956. 435 с.
3. Будыко, М.И. Энергетический бюджет поверхности Земли. Л.: Гидрометеиздат, 1956. 286 с.
4. Reifsnyder, W. E. Forest meteorology: the forest energy balance // International Review of Forestry Research. 1967. Т. 2. С. 127-179. DOI: 10.1016/B978-1-4831-9976-4.50010-8
5. Дзержевский, Б.Л. Исследование теплового баланса леса // Сила Фенника. 1963. Т. 113, № 7. С. 3-17.
6. Moore, C. J. A comparative study of radiation balance above forest and grassland // Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. 1976. Т. 102, № 434. С. 889-899. DOI: 10.1002/qj.49710243416
7. Bergen, J. D. Nocturnal radiation loss estimates for a forest canopy. In *Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station* // В: Лесной экспериментальный станций Rocky Mountain. US Department of Agriculture, 1969.
8. Лалл, Х. В.; Рейгнер, И. К. Измерения радиации различными инструментами в открытом пространстве и в лесу // Forest Service: US Department of Agriculture, 1967.
9. Акимова, Д.П. Радиационные и тепловые режимы в дубово-сосновых насаждениях на высоте 1300 м и в зоне питания минеральных источников // Научные труды Всероссийского НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства. 1972. Т. 11. С. 3-11.
10. Алексеев, В.А. Световой режим леса. Л.: Наука, 1975. С. 1-227.
11. Выгодская, Н.Н. Методология фитоактинометрических исследований в горных районах // В: Фитоактинометрические исследования горных лесов. Владивосток: АН СССР, 1977. С. 20-37.
12. Выгодская, Н.Н. Радиационный режим 30-летнего дубового леса в суточной и сезонной динамике // В: Световой режим, фотосинтез и продуктивность леса. М.: Наука, 1967. С. 77-94.
13. Зукерт, Н.В., Выгодская, Н.Н., Лебедева, М.Г., Шерман, Е.В. Радиационный режим под пологом горных лесов // В: Фитоактинометрические исследования горных лесов. Владивосток: АН СССР, 1967. С. 162-178.
14. Битюков, Н.А. Радиационный режим родительских буковых насаждений Сочинского национального парка // Географические исследования Краснодарского края: Сборник научных работ. 2012. Т. 7. С. 56-68.
15. Угаров, И.С. Радиационный бюджет леса в Центральной Якутии // Научный альманах. 2018. № 9-2(47). С. 128-133. DOI: 10.17117/na.2018.09.02.128

16. Корсакова, С.П. Агроклиматические ресурсы участка № 32 в Никитском ботаническом саду // Научные записки заповедника «Мыс Мартыян». 2015. Т. 6. С. 6-19.
17. Кондратьев, К. И.; Манолова, М.П. Радиационный баланс склонов // Солнечная энергетика. 1960. Т. 4, № 1. С. 14-19.
18. Schaab, G.; Lenz, R.; Seufert, G. A temporal-spatial solar radiation model to improve scaling of biogenic emissions from a sparse Mediterranean pine/oak forest // Physics and Chemistry of the Earth Part B Hydrology Oceans and Atmosphere. 1999. Т. 24, № 6. С. 673-680. DOI: 10.1016/S1464-1909(99)00064-7
19. Горбунов, Р.В.; Горбунова, Т.Ю.; Табунщик, В.А.; Дрыгваль, А.В. Структура и межгодовая динамика радиационного баланса региональных экосистем равнинного Крыма // Экосистемы. 2020. Т. 23. С. 5-15. DOI: 10.37279/2414-4738-2020-23-5-15
20. Горбунов, Р.В.; Горбунова, Т.Ю.; Табунщик, В.А.; Дрыгваль, А.В. Радиационный баланс дубовых лесных экосистем Крымского полуострова // Вестник РУДН. Экология и безопасность жизнедеятельности. 2020. Т. 28, № 3. С. 201-212. DOI: 10.22363/2313-2310-2020-28-3-201-212
21. Смирнов, В.О. Анализ геофизических параметров заповедника «Мыс Мартыян»: Расчеты прямой, диффузной и общей радиации // Научные записки заповедника «Мыс Мартыян». 2016. Т. 7. С. 56-61.
22. Смирнов, В.О. Некоторые аспекты фитоактинометрических исследований в лесах заповедника «Мыс Мартыян» // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2012. Т. 8, № 1-2. С. 104–109.
23. Ергина, Е.И.; Горбунов, Р.В.; Тронза, Г.Е. Исследование и идентификация почвенных стандартов и редких почв для мониторинга и охраны почвенных ресурсов в равнинном Крыму // Agial: Симферополь, Россия, 2017.
24. Гаркуша, Л.Ю.; Багрова, Л.А. Состав, структура и современное экологическое состояние «Дубков» лесостепной зоны Крымских гор // Оптимизация и защита экосистем. 2012. Т. 6. С. 62–75.
25. Антюфеев, В.В. Радиационный баланс и стабильность горно-лесных экосистем в рекреационных зонах Крыма // Труды Никитского ботанического сада. 1988. Т. 104. С. 140-152.
26. Фурса, Д.И., Корсакова, С.П., Амирджанов, А.Г., Фурса, В.П. Радиационный и гидротермический режим южного побережья Крыма по данным агрометеорологической станции «Никитский ботанический сад» за 1930-2004 гг. и его учет в практике виноградарства. Ялта: Никитский ботанический сад, 2006. 55 с.
27. Гойса, Н.И. Радиационный баланс и эффективная радиация на территории Украины и Молдовы // Труды Украинского гидрометеорологического института. 1964. Т. 41. С. 3-22.
28. Гойса, Н.И. Распределение общей радиации на территории Украины и Молдовы // Труды Украинского гидрометеорологического института. 1961. Т. 26. С. 14-28.
29. Борисов, А.А. Радиационный режим Крыма // Материалы по метеорологии и климатологии. 1963. Т. 1. С. 24-40.
30. Барашкова, Е.П. Радиационный баланс Карадага // В: Акбинометрия и атмосферная оптика. Л.: Гидрометеиздат, 1961. С. 42-47.

31. Чумакова, М.С. О ночном ходе эффективной радиации на Карадаге // Труды Главной геофизической обсерватории. 1947. Т. 5. С. 25-31.
32. Сивков, С.И. Некоторые выводы из актинометрических наблюдений в Феодосии и Карадаге // Метеорология и гидрология. 1940. № 10. С. 3-13.
33. УССР. Атлас. Климатический атлас Украинской ССР [Карты]; ред. Г. Ф. Приходько. Л.: Гидрометеиздат, 1968. 232 с.
34. Национальный атлас Украины; глав. ред. Л. Г. Руденко; председатель редколлегии Б. Е. Патон. Киев: Картография, 2007. 435 с.
35. Song, Q. H.; Fei, X. H.; Zhang, Y. P.; Sha, L. Q.; Liu, Y. T.; Zhou, W. J.; Wu, C.-S.; Lu, Z.-Y.; Luo, K.; Gao J.-B.; Liu, Y. H. Water use efficiency in a primary subtropical evergreen forest in Southwest China// Scientific Reports. 2017. Т. 7, № 1. Арт. 43031. DOI: 10.1038/srep43031
36. Wu, J.; Guan, D.; Han, S.; Shi, T.; Jin, C.; Pei, T.; Yu, G. (2007). Energy budget above a temperate mixed forest in northeastern China // Hydrological Processes: An International Journal. 2007. Т. 21, № 18. С. 2425-2434. DOI: 10.1002/hyp.6395
37. Wang, X. C.; Liu, F.; Wang, C. K. (2022). Radiation and energy balance on a hillslope forest: horizontal versus slope-parallel installation of radiometer // Journal of Mountain Science. 2022. Т. 19, № 11. С. 3076-3087. DOI: 10.1007/s11629-022-7481-8
38. Дудорова, Н.В.; Белан, Б.Д. Радиационный баланс подстилающей поверхности в Томске за 2004–2005 гг. // Атмосферная и океаническая оптика. 2015. Т. 28, № 4. С. 312-317. DOI: 10.1134/S1024856015040065
39. Харютина, Е.В.; Ипполитов, И.И.; Логинов, С.В. Переменность элементов радиационного баланса и температуры воздуха в азиатском регионе России // Биогеонауки. 2012. Т. 9. С. 1113-1123. DOI: 10.5194/bg-9-1113-2012
40. Li, Z.; Deng, X.; Shi, Q.; Ke, X.; Liu, Y. (2013). Modeling the impacts of boreal deforestation on the near-surface temperature in European Russia // Advances in Meteorology. 2013. Арт. 486962. DOI: 10.1155/2013/486962
41. Parker, G.G.; Harmon, M.E.; Lefsky, M.A.; Chen, J.; Pelt, R.V.; Weis, S.B.; Thomas, S.C.; Winner, W.E.; Shaw, D.C.; Frankling, J.F. Three-dimensional structure of an old-growth pseudotsuga-tsuga canopy and its implications for radiation balance, microclimate, and gas exchange// Ecosystems. 2004. Т. 7. С. 440–453. DOI: 10.1007/s10021-004-0136-5
42. Giambelluca, T. W.; Hölscher, D.; Bastos, T. X.; Frazão, R. R.; Nullet, M. A.; Ziegler, A. D. Observations of albedo and radiation balance over postforest land surfaces in the eastern Amazon basin // Journal of Climate. 1997. Vol. 10, No. 5. P. 919-928. [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(1997\)0102.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(1997)0102.0.CO;2)
43. Bastable, H. G.; Shuttleworth, W. J.; Dallarosa, R. L. G.; Fisch, G.; Nobre, C. A. Observations of climate, albedo, and surface radiation over cleared and undisturbed Amazonian forest // International Journal of Climatology. 1993. Vol. 13, No. 7. P. 783-796. <https://doi.org/10.1002/joc.3370130706>
44. Giambelluca, T. W.; Fox, J.; Yarnasarn, S.; Onibutr, P.; Nullet, M. A. Dry-season radiation balance of land covers replacing forest in northern Thailand // Agricultural and Forest Meteorology. 1999. Vol. 95, No. 1. P. 53-65. [https://doi.org/10.1016/S0168-1923\(99\)00016-7](https://doi.org/10.1016/S0168-1923(99)00016-7)
45. Ghimire, C. P.; van Meerveld, H. I.; Zwartendijk, B. W.; Bruijnzeel, L. A.; Ravelona, M.; Lahitiana, J.; Lubczynski, M. W. Vapour pressure deficit and solar radiation are the major drivers of transpiration in montane tropical secondary forests



- in eastern Madagascar // *Agricultural and Forest Meteorology*. 2022. Vol. 326. Art. 109159. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2022.109159>
46. Stanhill, G.; Israeli, M.; Rosenzweig, D. The solar radiation balance of scrub forest and pasture on the Carmel Mountain, Israel: a comparative study // *Ecology*. 1973. Vol. 54, No. 4. P. 819-828. <https://doi.org/10.2307/1935676>
47. Seyednasrollah, B.; Kumar, M. How Surface Radiation on Forested Snowpack Changes across a Latitudinal Gradient // *Hydrology*. 2019. Vol. 6. P. 62. <https://doi.org/10.3390/hydrology6030062>
48. Todt, M.; Rutter, N.; Fletcher, C. G.; Wake, L. M. Simulated single-layer forest canopies delay Northern Hemisphere snowmelt // *The Cryosphere*. 2019. Vol. 13, No. 11. P. 3077-3091. <https://doi.org/10.5194/tc-13-3077-2019>
49. Fu, P.; Rich, P.M. A Geometric Solar Radiation Model with Applications in Agriculture and Forestry // *Computers and Electronics in Agriculture*. 2002. Vol. 37. P. 25–35. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(02\)00115-1](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(02)00115-1)
50. Isabelle, P. E.; Nadeau, D. F.; Asselin, M. H.; Harvey, R.; Musselman, K. N.; Rousseau, A. N.; Anctil, F. Solar radiation transmittance of a boreal balsam fir canopy: Spatiotemporal variability and impacts on growing season hydrology // *Agricultural and Forest Meteorology*. 2018. Vol. 263. P. 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2018.07.022>
51. Schleppei, P.; Paquette, A. Solar Radiation in Forests: Theory for Hemispherical Photography // In: *Hemispherical Photography in Forest Science: Theory, Methods, Applications*. Managing Forest Ecosystems, Fournier, R., Hall, R. (eds). Dordrecht: Springer, 2017. Vol. 28. P. 15-52. [https://doi.org/10.1007/978-94-024-1098-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-024-1098-3_2)
52. Terez, E. I.; Terez, G. A. Investigation of atmospheric transmission in the Crimea (Ukraine) in the twentieth century // *Journal of Applied Meteorology*. 2002. Vol. 41, No. 10. P. 1060-1063. [https://doi.org/10.1175/1520-0450\(2002\)0412.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(2002)0412.0.CO;2)
53. Webster, C.; Rutter, N.; Jonas, T. Improving representation of canopy temperatures for modeling subcanopy incoming longwave radiation to the snow surface // *J. Geophys. Res. Atmos.* 2017. Vol. 122. P. 9154–9172. <https://doi.org/10.1002/2017JD026581>
54. Olpenda, A.S.; Sterenczak, K.; Bedkowski, K. Modeling Solar Radiation in the Forest Using Remote Sensing Data: A Review of Approaches and Opportunities // *Remote Sens.* 2018. Vol. 10. Art. 694. <https://doi.org/10.3390/rs10050694>
55. Simonson, W.; Allen, H.D.; Coomes, D. Overstorey and topographic effects on understories: Evidence for linkage from cork oak (*Quercus suber*) forests in Southern Spain // *Forest Ecology and Management*. 2014. Vol. 328. P. 35-44. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.05.009>
56. Yilmaz, O. Y.; Sevgi, O.; Koc, A. Determination of incoming solar radiation in major tree species in Turkey // *Journal of Environmental Biology*. 2012. Vol. 33, No. 4. P. 817-821.
57. Liakatas, A.; Proutsos, N.; Alexandris, S. G. Optical properties affecting the radiant energy of an oak forest. Meteorological Application // *Science and Technology for Weather and Climate*. 2006. T. 9, № 4. С. 433-436. DOI: 10.1017/S135048270200405X
58. Боков, В. Ландшафтно-геофизические условия роста лесов в Юго-восточном Крыму. Симферополь: Таврия-Плюс, 2001. 136 с.

59. MERRA-2. Метеорологический реанализ. Доступно онлайн: URL: <https://www.soda-pro.com/web-services/meteo-data/merra> (дата доступа: 01.10.2023).
60. Рахманов, В.В. Гидроклиматическая роль лесов. М.: Лесная промышленность, 1984. 240 с.
61. Брант, Д. Замечания о радиации в атмосфере // Квартальный журнал Королевского метеорологического общества. 1932. Т. 58. С. 389–418. DOI: 10.1002/qj.49705824704
62. Горбунов, Р. В.; Горбунова, Т. Ю.; Kuznetsov, A. N.; Кузнецова, С. П.; Лебедев, Я. О.; Нгуен, Д. Х.; Ву, М. Специфика формирования элементов радиационного баланса в среднем горном тропическом лесу Южного Вьетнама // Труды Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского — заповедника РАН. 2019. Т. 4, № 12. С. 3-16. DOI: 10.21072/eco.2021.12.01
63. Ведь, И. Р. Особенности энергетического бюджета и радиационного баланса сосняков в условиях морозов // Известия АН СССР. География. 1969. № 4. С. 109-113.
64. Ведь, И. Р. Радиативный баланс и фитоклимат молодняка сосны Палласа // Лесоведение. 1974. Т. 5. С. 3-9.
65. Ведь, И. Р. Энергетический бюджет и радиационный баланс леса в Крымских горах // Известия АН СССР. География. 1971. № 2. С. 61-70.
66. Baldocchi, D. D.; Ma, S.; Rambal, S.; Misson, L.; Ourcival, J.-M.; Limousin, J.-M.; Pereira, J.; Papale, D. On the differential advantages of evergreenness and deciduousness in mediterranean oak woodlands: a flux perspective // Ecological Applications. 2010. Т. 20, № 6. С. 1583–1597. DOI: 10.1890/08-2047.1
67. Константинов, А. Р.; Сакали, Л. И.; Гойса, Н. И.; Олейник, Р. Н. Термальный и водный режим Украины. Л.: Гидрометеиздат, 1966. 592 с.
68. Shikhlinisky, E.M. Energy budget of Azerbaijan SSR; Elm: Baku, USSR, 1969; 201 p.
69. Gvasalia, N. V. Energy budget of Georgia. Metsniereba: Tbilisi, UUSR, 1986; 116 p.

*Поступила в редакцию 10.09.2024 г.*

УДК 528.8

Рихтер А. А.<sup>1,2</sup>  
Чуклин С. И.<sup>2,3</sup>

## **Алгоритм калибровки фотограмметрических параметров для расчёта трёхмерных координат точек изображения**

<sup>1</sup>Акционерное общество «Газмар АйТи-солюшнз», г. Санкт-Петербург

<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт аэрокосмического мониторинга "АЭРОКОСМОС", г. Москва

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург

e-mail: <sup>1</sup>urfin17@yandex.ru

**Аннотация.** В работе описан алгоритм предварительной калибровки фотограмметрических параметров для возможности практического применения фотограмметрической модели преобразования «плоских» координат точек снимка в соответствующие трёхмерные координаты точек объекта. Представлена общая схема алгоритма, состоящего из пяти шагов. Для описания процедур условно вводятся понятия базиса изображения (первичного и калиброванного) и вида. Входными данными алгоритма являются набор обучаемых образцов, каждый из которых включает само изображение (с наличием необходимых метаданных) и их эталонные полигоны (в виде географических координат вершин изображения). Проведён эксперимент по калибровке на примере обучаемого набора в составе общедоступного датасета. Для произвольного тестового изображения в составе датасета проведена калибровка фотограмметрических параметров и рассчитаны трёхмерные координаты на примере характерных точек изображения.

**Ключевые слова:** калибровка, фотограмметрические параметры, трёхмерные координаты.

### **Введение**

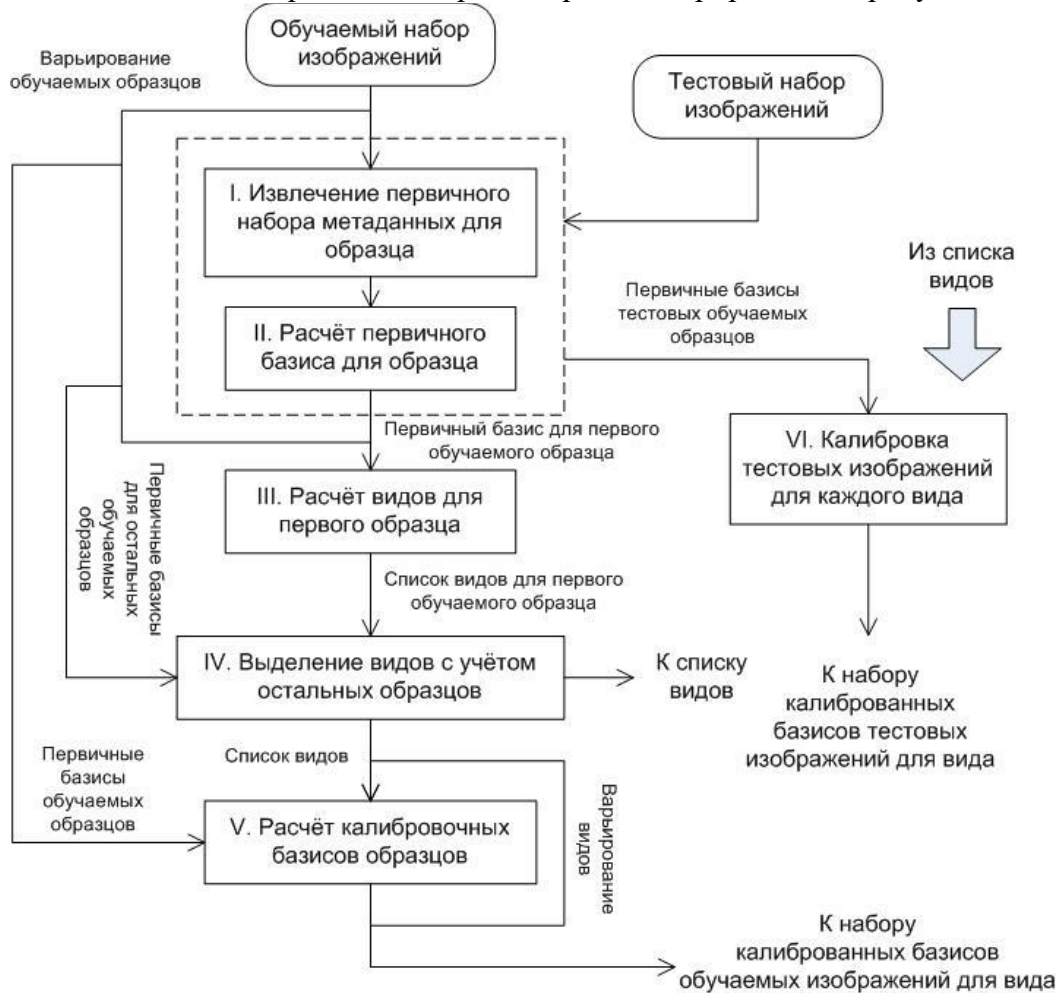
Существует большое количество фотограмметрических методов, описывающих структурные и геометрические характеристики изображённых объектов [1-4]. Они имеют широкий спектр применимости в задачах компьютерного зрения [5-6].

Один из методов описывает стандартное преобразование координат из систем координат стереопары (левого и правого снимка) в систему координат объекта. Применение «напрямую» фотограмметрической модели преобразования координат изображения в координаты объекта нецелесообразно, ввиду того, что параметры внешнего и внутреннего ориентирования снимков не откалиброваны. В литературе встречаются методики калибровки фотограмметрических параметров [7-8]. Многие из них сложны в описании и технической реализации. Методы фотограмметрии, в том числе методы калибровки, описанные в соответствующей литературе, часто понятны специалистам по фотограмметрии, но не исследователям, для которых поставлена задача, связанная с геометрической интерпретацией изображённых объектов.

В данной работе предлагается алгоритм калибровки фотограмметрических параметров для практических расчётов трёхмерных координат изображённых объектов по их матричным координатам (в матрице изображения).

### Описание алгоритма

Общая схема алгоритма калибровки проиллюстрирована на рисунке 1.



**Рис. 1.** Общая схема алгоритма калибровки  
Составлено авторами

Входными данными является набор обучаемых образцов:

$$\{[I^i, P^i], i = 1..l\},$$

где  $l$  – число образцов,  $i$  – номер образца,  $I^i$  –  $i$ -е эталонное изображение,  $P^i$  – соответствующий  $i$ -й эталонный полигон (полигон соответствующего изображения, покрывающий изображённую территорию).

Эталонные изображения в составе набора получены съёмкой земной поверхности с одной камеры с постоянными техническими условиями съёмки.

Эталонный полигон задаётся в виде (рисунок 2):

$$P^i \xrightarrow{\Gamma} \{\Lambda_j^i\}, \Lambda_j^i = (\varphi_j^i, \lambda_j^i),$$

$$P^i \xrightarrow{M} \{\bar{r}_j^i\}, \bar{r}_j^i = (x_j^i, y_j^i), j = 1..4, i = 1..l,$$

$\bar{\Lambda}_j^i, j = 1..4$  – географические координаты  $j$ -го угла  $i$ -го обучаемого изображения ( $j$ -й вершины полигона);  $\bar{r}_j^i$  – матричные координаты соответствующих точек (номер строки, номер столбца).

« $G \xrightarrow{\Gamma} \Lambda_G$ » - обозначение географических координат  $\Lambda_G$  геометрического объекта  $G$ , « $G \xrightarrow{K} R_G$ » - обозначение картографических координат  $R_G$  (в проекции UTM), « $G \xrightarrow{M} r_G$ » - обозначение матричных координат  $r_G$ .

Из рисунка 2:  $j = 1$  – верхний левый угол,  $x_1^i = 1, y_1^i = 1$ ;  $j = 2$  – нижний левый угол,  $x_2^i = s_x^i, y_2^i = 1$ ;  $j = 3$  – нижний правый угол,  $x_3^i = s_x^i, y_3^i = s_y^i$ ;  $j = 4$  – верхний правый угол,  $x_4^i = 1, y_4^i = s_y^i$ . Параметры  $s_x^i$  и  $s_y^i$  – размеры изображения  $I^i$  в пикселях.

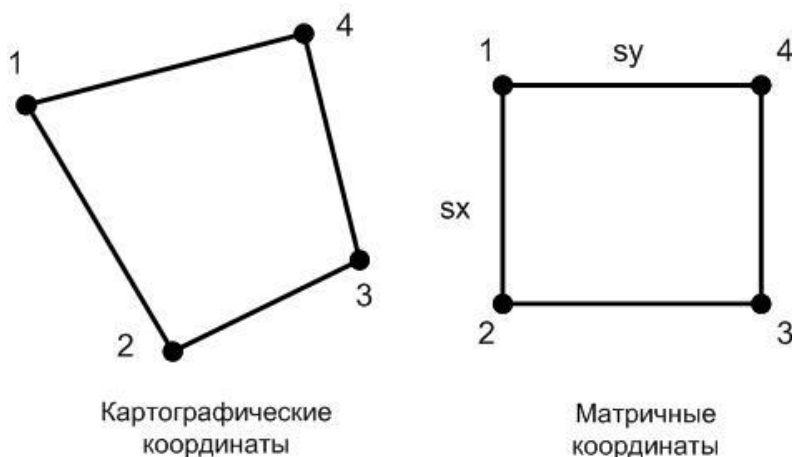


Рис. 2. Эталонный полигон  
Составлено авторами

Обозначим преобразование географических координат  $(\varphi_j^i, \lambda_j^i)$  точки земной поверхности в картографические координаты  $(X_j^i, Y_j^i)$ , которое считается общеизвестным [9]:

$$(X_j^i, Y_j^i), n_3, n_{EPSG} = K(\varphi_j^i, \lambda_j^i),$$

где  $n_3$  – номер зоны,  $n_{EPSG}$  – код EPSG (для географических координат код EPSG равен 4326). Аппликата  $Z_j^i$  в точке  $(X_j^i, Y_j^i)$  определяется, исходя из цифровой модели рельефа (ЦМР), местности (ЦММ) или поверхности (ЦМП), либо считается постоянной в окрестности точки фотографирования  $S^i$  и прописывается в метаданных (см. далее параметр  $D^i$ ).

Обратное преобразование можно получить по формуле:

$$(\varphi_j^i, \lambda_j^i) = K^{-1}(X_j^i, Y_j^i, n_3).$$

Опишем этапы работы алгоритма калибровки фотограмметрических параметров.

I. Первичный набор необходимых метаданных, извлекаемый с изображения, представлен в таблице 1. Обозначены примеры ключа для тега, по которому можно найти соответствующие метаданные.

Таблица 1

Первичный набор метаданных

№	Названия [единица измерения]	Обозначения	Примеры ключей
1	Высота [пк]	$s_x$	«image», «height»
2	Ширина [пк]	$s_y$	«image», «width»
3	Реальное (истинное) фокусное расстояние камеры [м]	$f$	«focal», «length»
4	Фокусное расстояние в полнокадровом эквиваленте [м]	$f_m$	«35», «mm»
5	Широта положения камеры [рад]	$\varphi_S$	«gps», «latitude»
6	Долгота положения камеры [рад]	$\lambda_S$	«gps», «longitude»
7	Абсолютная высота над уровнем моря точки фотографирования [м]	$Z_S$	«abs», «altitude»
8	Высота относительно поверхности Земли точки фотографирования [м]	$Z'_S$	«rel», «altitude»
9	Угол рыскания положения камеры [рад]	$\gamma$	«yaw», «degree»
10	Угол тангажа положения камеры [рад]	$\vartheta$	«pitch», «degree»
11	Угол крена положения камеры [рад]	$\psi$	«roll», «degree»

Составлено авторами

Если некоторый угловой параметр  $\alpha$  задан в градусах  $\alpha_r$  / минутах  $\alpha_m$  / секундах  $\alpha_c$ , то он переводится в радианы по формуле:

$$\alpha := (\alpha_r + \alpha_m/60 + \alpha_c/3600)/180.$$

II. Базис изображения – набор параметров, извлекаемый и рассчитанный из первичного набора метаданных, применяемый на практике при фотограмметрической обработке изображений.

Первичный базис  $B^i$  изображения  $I^i$  задаётся параметрами 1-10 (таблица 2):  $B^i: \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ . Получение первичного базиса  $B^i$  изображения  $I^i$  обозначим  $B^i = \mathfrak{Z}(I^i)$ .

Таблица 2

Состав первичного базиса

№	Название параметра	Обозначение
1	Матричные координаты главной точки [пк]	$x_0, y_0$
2	Размеры изображения [пк]	$s_x, s_y$
3	Географические координаты точки фотографирования [рад]	$\varphi_S, \lambda_S$
4	Картографические координаты точки фотографирования [м]	$X_S, Y_S, Z_S$
5	Относительная высота точки фотографирования [м]	$Z'_S$
6	Фокусное расстояние [м]	$f$
7	Углы Эйлера положения камеры [рад]	$\gamma, \vartheta, \psi$
8	Полные углы обзора [рад]	$t_x, t_y$
9	Матрица поворота	A
10	Зона координатной проекции	$n_3$

Составлено авторами

Параметры 2-3, 5-7 остаются, как в таблице 1. Параметры 1, 8 могут не храниться в метаданных изображения и рассчитываются по алгоритму, приведённому ниже.

Параметры 4:

$$(X_S^i, Y_S^i) = K^{-1}(\varphi_S^i, \lambda_S^i, n_3).$$

Полные углы обзора по вертикали  $t_x$  и горизонтали  $t_y$  можно вычислить по формулам [10]:

$$t_x \approx 2 \arctg \frac{h'_{\text{сен}}}{2f}, h'_{\text{сен}} = \frac{h_{\text{сен}}}{f'}; t_y \approx \arctg \frac{w'_{\text{сен}}}{2f}, w'_{\text{сен}} = \frac{w_{\text{сен}}}{f'}, f' = \frac{f}{f_m}. \quad (1)$$

$h'_{\text{сен}}$  и  $w'_{\text{сен}}$  – высота и ширина сенсора полного кадра [М],  $h_{\text{сен}}$  и  $w_{\text{сен}}$  – высота и ширина сенсора в полнокадровом эквиваленте [мм],  $f$  – фокусное расстояние объектива, используемого с сенсором меньшего формата [М],  $f_m$  – фокусное расстояние объектива с таким же углом зрения на 35 мм (полного кадра) [М],  $f'$  – множитель фокусного расстояния, равный также так называемому кроп-фактору. Высота и ширина сенсора полного кадра:  $h_{\text{сен}} = 24$  мм,  $w_{\text{сен}} = 36$  мм.

Параметр 9 [3]:

$$A(\alpha) = A_1(\alpha_1)A_2(\alpha_2)A_3(\alpha_3), \alpha = [\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3]$$

$$A_1(\alpha_1) = \begin{bmatrix} \cos \alpha_1 & -\sin \alpha_1 & 0 \\ \sin \alpha_1 & \cos \alpha_1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A_2(\alpha_2) = \begin{bmatrix} \cos \alpha_2 & 0 & -\sin \alpha_2 \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \alpha_2 & 0 & \cos \alpha_2 \end{bmatrix}$$

$$A_3(\alpha_3) = \begin{bmatrix} \cos \alpha_3 & -\sin \alpha_3 & 0 \\ \sin \alpha_3 & \cos \alpha_3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

где  $\alpha := (\psi, \vartheta, \gamma)$ , т.е.  $\alpha_1 := \psi, \alpha_2 := \vartheta, \alpha_3 := \gamma$ .

III. Вид – истинное направление на изображённую поверхность, определяемый набором параметров:

$$v = \{d, s, c\}, d = [d_1, d_2, d_3], s = [s_1, s_2, s_3], c = [c_1, c_2, c_3],$$

$d$  – вектор смещений на «прямые» углы углов Эйлера  $\alpha$ :

$$d_k \in \left\{ -2\pi, -\frac{3\pi}{2}, -\pi, -\frac{\pi}{2}, 0, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}, 2\pi \right\}, k = 1..3$$

$s$  – вектор направлений смещений углов:  $s_k \in \{-1, 1\}, k = 1..3$

$c$  – вектор порядков углов:  $c_k \in \{1, 2, 3\}, c_1 \neq c_2 \neq c_3 \neq c_1$ .

Корректируемые углы Эйлера  $\alpha'^i$  для определённого вида  $v$  и изображения  $I^i$  (образца  $i$ ):

$$\alpha'^i = \Phi(\alpha^i, v): \alpha'^i_k = s_{c_k} \cdot (\alpha^i_{c_k} + d_{c_k}), k = 1..3, i = 1..l.$$

$$\alpha'^i = (\alpha'^i_1, \alpha'^i_2, \alpha'^i_3) \quad \alpha^i = (\alpha^i_1, \alpha^i_2, \alpha^i_3).$$

$\alpha^i$  – соответствующие углы Эйлера в первичном базисе  $B^i$  изображения  $I^i$ .

На рисунке 3 приведена схема расчёта видов для первого образца.



**Рис. 3.** Схема получения видов по первичным базисам для первого образца  
Составлено авторами

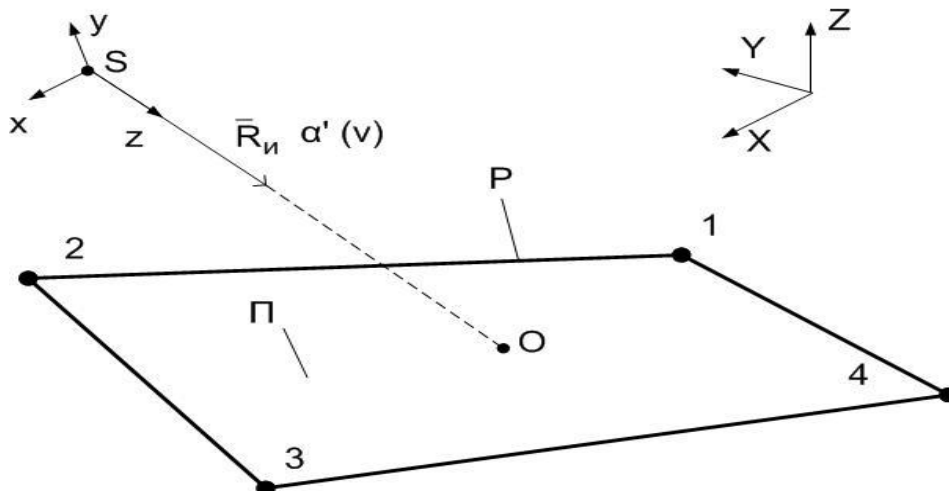
На рисунке 4 показано соотношение предметной плоскости и истинного направления  $\bar{R}_n^i$ , исходящего из точки  $S^i$  и образованного углами  $\alpha'^i$ , на изображённую поверхность  $\Pi^i$ .  $XYZ$  – картографическая система координат,  $x^i y^i z^i$  – система координат изображения  $I^i$ . [11-12]

Плоскость  $\Pi^i$  образована точками  $j = 1..4$  полигона  $P^i, i = 1$  (для  $i = 1$ -го образца). Если неровностью местности пренебрегать, то  $Z_1^i = \dots = Z_4^i = D^i$  и  $\Pi^i$  является предметной плоскостью с уравнением  $0 \cdot X + 0 \cdot Y + 1 \cdot Z + D^i = 0$ , где  $D^i = Z_S^i - Z_S'^i$  – высота поверхности Земли над уровнем моря в точке  $(X_S^i, Y_S^i)$ .

По правилам аналитической геометрии:

$$O^i = \bar{R}_n^i \cap \Pi^i, \bar{R}_n^i = \bar{R}_S^i + A(\alpha'^i) \cdot \bar{n}_n^T, \alpha'^i = \phi(\alpha^i, v), \quad (2)$$

$$\bar{n}_n = [0, 0, 1], \bar{R}_S^i = [X_S^i, Y_S^i, Z_S^i].$$



**Рис.4.** Истинное направление на предметную плоскость (для  $i$ -го образца и вида  $v$ )  
Составлено авторами



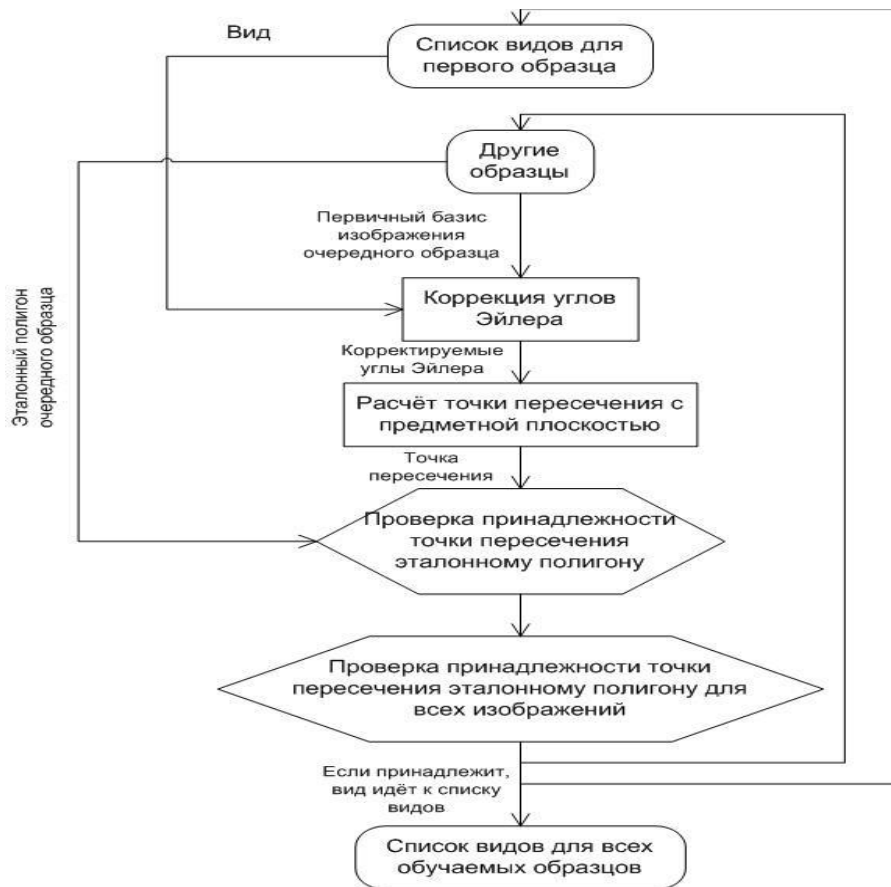


Рис. 5. Схема получения видов по первичным базисам для остальных образцов  
Составлено авторами

$\bar{n}_i$  – нормированный вектор вдоль оси  $S^i z^i$  в системе координат  $S^i x^i y^i z^i$ . По (2) находятся координаты  $R_O$  точки  $O^i$  – проекции главной точки изображения  $o^i$  на предметную плоскость. Далее по алгоритму «точка в полигоне» [13] проверяется принадлежность точки  $O^i$  полигону  $P^i$ . Если

$$(O^i \in P^i) \wedge (\bar{S}^i O^i \uparrow \bar{R}_i^i), \quad (3)$$

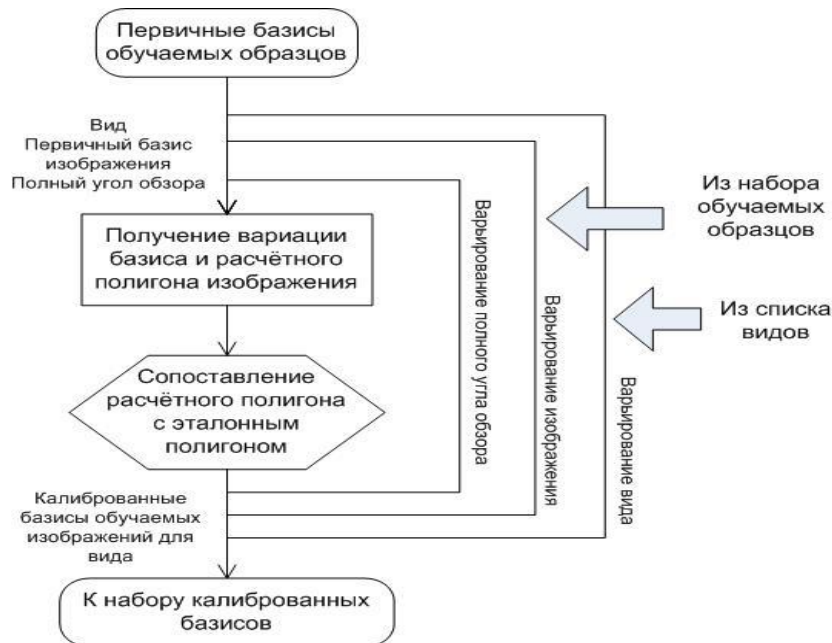
соответствующий вид  $v$  поступает в список  $V$  видов для первого образца.

При формировании списка видов  $V$  учитывается встречаемость одинаковых направлений  $\frac{\bar{R}_i^i}{|R_i^i|}$ . И если для очередного  $v$  направление  $\frac{\bar{R}_i^i}{|R_i^i|}$ , оно повторно не ходит в список  $V$ .

IV. На рисунке 5 приведена схема расчёта видов для остальных образцов. Для каждого вида  $v$  из  $V$  по всем остальным образцам  $\{I^i, P^i\}, i = 2..l$  и их первичным базисам  $B^i$  находятся точки  $O^i$ , проверяется их принадлежность соответствующим полигонам  $P^i$ . Если для данного вида  $v: \forall i = 2..l$  условие (3) выполняется, то  $v$  остаётся в списке  $V$ . Если для данного вида  $v: \exists i = 2..l$ , для которого условие (3) не выполняется, то  $v$  удаляется из списка  $V$ .

Чем больше число обучающих образцов и чем более отличительные ракурсы съёмки (углы Эйлера), тем меньше элементов в  $V$  – в пределе один элемент.

V. На рисунке 6 приведена схема расчёта калибровочных базисов обучаемых изображений по первичным базисам для каждого вида из рассчитанного списка видов.



**Рис. 6.** Схема расчёта калибровочных базисов обучаемых изображений по первичным базисам и видам  
Составлено авторами

Вариации базисов  $B^i$  задаются параметрами (см. таблицу 2):  $B^i: \{1', 2, 3, 4, 5, 6', 7', 8', 9', 10\}$  (штрихами обозначены отличающиеся параметры  $B^i$  от  $B^i$ ). Данное преобразование обозначим:  $B^i = \Upsilon(B^i, v)$ ,  $v \in V$ .

Так как технические условия съёмки постоянны, то  $t = (t_x, t_y)$  считаются постоянными для всех  $i$ -х образцов. Если  $t$  не удалось рассчитать по формуле (1), они варьируются на множестве  $T$ , заданном интервально, например, от  $1^\circ$  до  $45^\circ$  с шагом  $0.1^\circ$ . Из (1) можно записать:

$$\frac{\operatorname{tg} \frac{t_x}{2}}{\operatorname{tg} \frac{t_y}{2}} \approx \frac{h'_{\text{сен}}}{w'_{\text{сен}}} = \frac{2}{3} \Rightarrow t_y(t_x) \approx 2 \operatorname{arctg}(1.5 \operatorname{tg}(0.5 t_x)).$$

В этом случае  $t$  находятся при минимуме суммарных отклонений расчётных полигонов  $P^i \rightarrow (\overline{R^i_1}, \dots, \overline{R^i_4})$  от соответствующих эталонных полигонов  $P^i$  для данного вида  $v \in V$ :

$$t_x, t_y = \operatorname{argmin}_{t_x \in T, t_y(t_x)} \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^4 |\overline{R^i_j} - \overline{R_j}|. \quad (4)$$

$\overline{R_j} = (X_j^i, Y_j^i, Z_j^i)$  – координаты  $j$ -й точки эталонного полигона  $i$ -го образца,  $\overline{R^i_j} = (X^i_j, Y^i_j, Z^i_j)$  – координаты  $j$ -й точки расчётного полигона  $i$ -го образца.

На рисунке 7 показана пояснительная схема вычисления картографических координат  $\overline{R^i_j}$  точек расчётного полигона для изображения  $I^i$ , а также матричных координат  $(x_o^i, y_o^i)$  главной точки  $o^i$  изображения.  $\pi^i$  – плоскость, параллельная наклонному снимку,  $\pi^i$  – плоскость, параллельная горизонтальному снимку в картографической системе координат.

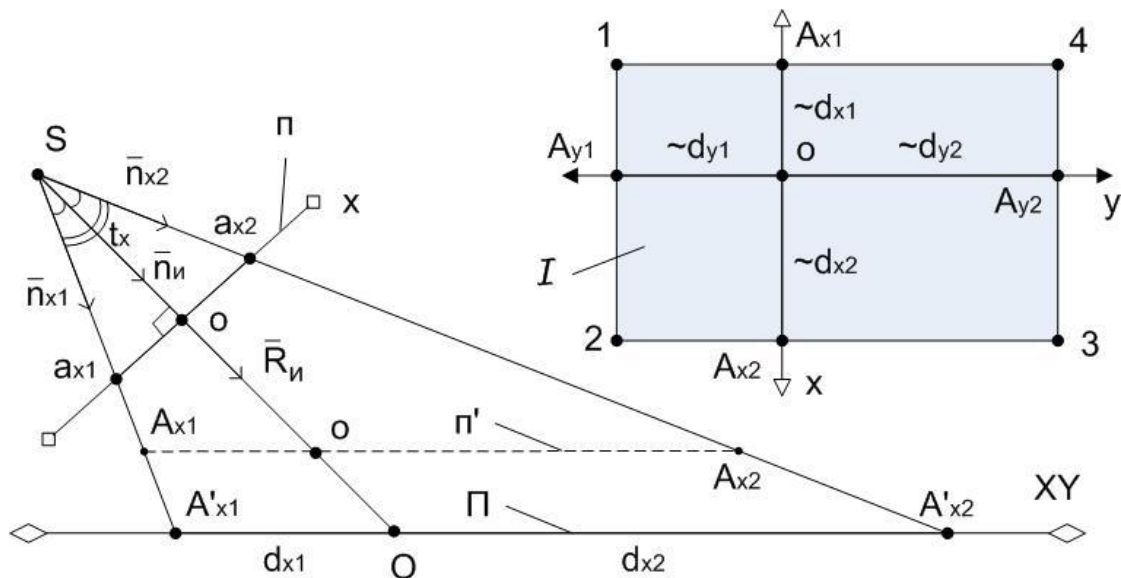


Рисунок 7 – Пояснительная схема вычисления расчётного полигона (для  $i$ -го образца и вида  $v$ )

Для данного вида  $v \in V$  вектор  $\bar{R}_i^v$  рассчитывается по формуле (2).

Нормированные вектора  $\bar{n}_{x1}^i$  и  $\bar{n}_{x2}^i$  в системе координат  $S^i x^i y^i z^i$  (в плоскости, перпендикулярной  $S^i x^i z^i$ ):

$$\bar{n}_{x1}^i = \left[ -\sin \frac{t_x}{2}, 0, \cos \frac{t_x}{2} \right], \bar{n}_{x2}^i = \left[ \sin \frac{t_x}{2}, 0, \cos \frac{t_x}{2} \right].$$

Нормированные вектора  $\bar{n}_{y1}^i$  и  $\bar{n}_{y2}^i$  в системе координат  $S^i x^i y^i z^i$  (в плоскости, перпендикулярной  $S^i y^i z^i$ ):

$$\bar{n}_{y1}^i = \left[ 0, -\sin \frac{t_y}{2}, \cos \frac{t_y}{2} \right], \bar{n}_{y2}^i = \left[ 0, \sin \frac{t_y}{2}, \cos \frac{t_y}{2} \right].$$

Полигон  $P^i$  образован точками  $A_*^i$ . В системе координат  $XYZ$  точки  $A_*^i$  находятся по формуле (см. формулу (2) и рисунок 7):

$$A_*^i = \bar{R}_*^i \cap \Pi^i, \bar{R}_*^i = \bar{R}_S^i + A(\alpha^i) \cdot \bar{n}_*^T, \alpha^i = \phi(\alpha^i, v),$$

где индекс «\*» для краткости обозначает одно из {"x1", "x2", "y1", "y2"}.

Тогда  $d_*^i = |R_*^i - R_O^i|$ .

Координаты точки  $O^i$  рассчитываются с учётом следующего: 1) приведение суммы отклонений  $d_*^i$  вдоль осей  $x^i$  и  $y^i$  к единице; 2) приведение сумм к размерам изображения; 3) приведение координат точки  $O^i$  к нулевому значению. В этом случае:

$$x_o^i = s_x^i \cdot \frac{d_{x1}^i}{d_{x1}^i + d_{x2}^i}, y_o^i = s_y^i \cdot \frac{d_{y1}^i}{d_{y1}^i + d_{y2}^i}. \quad (5)$$

Фотограмметрическая модель расчёта картографических координат по матричным координатам [12-13]:

$$X = \Phi_{XZ}(x, y, B^i) = X_S^i - Z_S^i \cdot \frac{a_{11}^i x^i + a_{12}^i y^i - a_{13}^i f^i}{a_{31}^i x^i + a_{32}^i y^i - a_{33}^i f^i}, \quad (6)$$

$$Y = \Phi_{YZ}(x, y, B^i) = Y_S^i - Z_S^i \cdot \frac{a_{21}^i x^i + a_{22}^i y^i - a_{23}^i f^i}{a_{31}^i x^i + a_{32}^i y^i - a_{33}^i f^i},$$

$$x^i = \frac{x - x_o^i}{s_x^i}, y^i = \frac{y - y_o^i}{s_y^i}, f^i = 1,$$

$$A(\alpha'^i) := \begin{bmatrix} a_{11}^i & a_{12}^i & a_{13}^i \\ a_{21}^i & a_{22}^i & a_{23}^i \\ a_{31}^i & a_{32}^i & a_{33}^i \end{bmatrix}, \alpha'^i = \Phi(\alpha^i, v).$$

$f'$  – приведённое значение фокусного расстояния.

Координаты точек 1-4 (вершин полигона  $P'^i$ ) рассчитываются по данной модели:  $X_j^i = \Phi_{XZ}(x_j^i, y_j^i, B'^i)$ ,  $Y_j^i = \Phi_{YZ}(x_j^i, y_j^i, B'^i)$ . Переход в географические координаты:  $(\varphi_j^i, \lambda_j^i) = K^{-1}(X_j^i, Y_j^i, n_3)$ . Если  $t_x$  и  $t_y$  не были вычислены по формуле (1), то значения данных координат подставляются в формулу (4) для оценки оптимальных  $t_x$  и  $t_y$  по множеству изображений  $I^i$  для одного вида  $v$ .

Для каждого вида  $v$  калибровочные базисы изображений  $I^i$  – вариации базисов, при которых вычислены  $t_x, t_y$  по формуле (4) и  $x_o^i, y_o^i$  по формуле (5).

VI. По результатам выполнения шагов I-II, V находятся калиброванные базисы  $B' = \Upsilon(B, v)$ ,  $B = \Im(I). v \in V$  для произвольных других изображений  $I$ , снятых с той же камеры (тестовых образцов), по рассчитанным видам  $v \in V$  и их соответствующим первичным базисам  $B$ .

Для тестовых изображений картографические  $(X, Y, Z)$  и географические  $(\varphi, \lambda)$  координаты точки изображения рассчитываются по формулам при известной одной из картографических координат (см. формулу (6)):

- при известной абсциссе  $X$  точки:

$$Y = \Phi_{YX}(x, y, B') = Y_S - (X - X_S) \cdot \frac{a_{21}x' + a_{22}y' - a_{23}f'}{a_{11}x' + a_{12}y' - a_{13}f'}, \quad (7)$$

$$Z = \Phi_{ZX}(x, y, B') = Z_S - (X - X_S) \cdot \frac{a_{31}x' + a_{32}y' - a_{33}f'}{a_{11}x' + a_{12}y' - a_{13}f'};$$

- при известной ординате  $Y$  точки:

$$X = \Phi_{XY}(x, y, B') = X_S - (Y - Y_S) \cdot \frac{a_{11}x' + a_{12}y' - a_{13}f'}{a_{21}x' + a_{22}y' - a_{23}f'}, \quad (8)$$

$$Z = \Phi_{ZY}(x, y, B') = Z_S - (Y - Y_S) \cdot \frac{a_{31}x' + a_{32}y' - a_{33}f'}{a_{21}x' + a_{22}y' - a_{23}f'};$$

- при известной аппликате  $Z$  точки:

$$X = \Phi_{XZ}(x, y, B') = X_S - (Z - Z_S) \cdot \frac{a_{11}x' + a_{12}y' - a_{13}f'}{a_{31}x' + a_{32}y' - a_{33}f'}, \quad (9)$$

$$Y = \Phi_{YZ}(x, y, B') = Y_S - (Z - Z_S) \cdot \frac{a_{21}x' + a_{22}y' - a_{23}f'}{a_{31}x' + a_{32}y' - a_{33}f'};$$

$$(\varphi, \lambda) = K^{-1}(X, Y, n_3),$$

где:  $x' = \frac{x-x_o}{s_x}$ ,  $y' = \frac{y-y_o}{s_y}$ ,  $f' = 1$ ,  $A(\alpha') := \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$ ,  $\alpha' = \Phi(\alpha, v)$ ,  $\alpha =$

$[\psi, \vartheta, \gamma]$ .

$$\{x_o, y_o, s_x, s_y, X_S, Y_S, Z_S, \psi, \vartheta, \gamma, n_3\} \in B'$$

### Проведение эксперимента

Представим результаты работы данного алгоритма на примере изображений ортофотопланов в составе датасета Terrain Creator, полученного с беспилотного летательного аппарата [14].

В таблице 3 отражены обучаемые образцы: ID эталонных изображений  $I^i, i = 1..l, l = 3$ , взятых с датасета; географические координаты точек  $(\varphi_j^i, \lambda_j^i), j = 1..4$  их эталонных полигонов  $P^i$  (угловых точек на изображениях).

Последние считаются известными для  $I^i$ , например, могут быть оценены вручную визуальным сопоставлением координат данных точек на спутниковых картах.

Таблица 3

Обучаемые образцы

i	ID изображения $I^i$	$\varphi_1^i, \varphi_2^i, \varphi_3^i, \varphi_4^i$	$\lambda_1^i, \lambda_2^i, \lambda_3^i, \lambda_4^i$
1	DJI_20221115144137_0005_V	29.88868967 29.88828351 29.88828546 29.88869161	98.54838399 98.54838175 98.54791568 98.54791791
2	DJI_20221115144142_0008_V	29.88868595 29.88827971 29.88828095 29.88868719	98.54808601 98.54808459 98.54761843 98.54761985
3	DJI_20221115144145_0010_V	29.88868208 29.88827587 29.88827817 29.88868367	98.54788869 98.54788645 98.54742073 98.54742296

Составлено авторами

В частности, на рисунке 8 показано обучаемое изображение  $I^1$ , в таблице 4 – его первичный набор метаданных (шаг I).



Рис. 8. Изображение 1-го обучаемого образца  
Составлено авторами

Таблица 4

Первичный набор метаданных для 1-го обучаемого образца

№	Обозначения	Значения	Тег
1	$s_x$	3956 пк	ExifImageHeight
2	$s_y$	5280 пк	ExifImageWidth
3	$f$	12.29 мм	FocalLength
4	$f_m$	24 мм	FocalLengthIn35mmFilm
5	$\varphi_S$	[29.0, 53.0, 18.5551] град	GPSLatitude
6	$\lambda_S$	[98.0, 32.0, 53.3392] град	GPSLongitude
7	$Z_S$	394.429 м	AbsoluteAltitude
8	$Z'_S$	45.015 м	RelativeAltitude
9	$\gamma$	-89.5 град	GimbalYawDegree
10	$\vartheta$	-90.0 град	GimbalPitchDegree
11	$\psi$	180.0 град	GimbalRollDegree

Составлено авторами

В таблице 5 показаны первичные базисы  $B^i$  обучаемых образцов – см. таблицу 2 (шаг II). Так как  $f$  и  $f_m$  известны, полные углы обзора в данном случае вычислены по формуле (1).

Таблица 5

Первичные базисы обучаемых образцов

№	$B^1$	$B^2$	$B^3$
1	0, 0	0, 0	0, 0
2	3956, 5280	3956, 5280	3956, 5280
3	29.888487527777777 98.54814977777778	29.888483416666666 98.54785216666666	29.888479916666665 98.54765394444445
4	456371.22165586567 3306514.7000242453 394.429	456342.483470789 3306514.3574492577 394.434	456323.34222900425 3306514.044904919 394.381
5	45.015	45.023	44.981
6	0.01229	0.01229	0.01229
7	-1.562069680534925 -1.5707963267948966 3.141592653589793	-1.5638150097869192 -1.5707963267948966 3.141592653589793	1.5795229730548683 -1.5690509975429023 0.0
8	0.4636476090008061 0.6435011087932844	0.4636476090008061 0.6435011087932844	0.4636476090008061 0.6435011087932844
9	[[1.2192567064669045e-16, -6.229870079406139e-17, -1.0], [0.9999619230641713, -0.008726535498373897, 1.2246467991473532e-16], [-0.008726535498373897, -0.9999619230641713, 6.123233995736766e-17]]	[[1.2203421663297608e-16, -6.20858055762272e-17, -1.0], [0.9999756307053947, -0.006981260297961624, 1.2246467991473532e-16], [-0.006981260297961624, -0.9999756307053947, 6.123233995736766e-17]]	[[[-1.523066994133026e-05, -0.0017452619091420732, 0.9999984769132877], [0.9999619230641713, -0.008726535498373997, 0.0], [0.008726522207103736, 0.9999604000354535, 0.0017453283658982615]]
10	47	47	47

Составлено авторами

В таблице 6 отражены виды  $V \ni v = \{d, s, c\}$ , рассчитанные по данным обучаемым образцам (шаги III-IV).

Таблица 6

Виды, рассчитанные по обучаемым образцам

№	$d$	$s$	$c$
1	$-\frac{3\pi}{2}, -\frac{3\pi}{2}, -\frac{3\pi}{2}$	-1, -1, -1	0, 1, 2
2	$-\frac{3\pi}{2}, -\frac{3\pi}{2}, -\frac{3\pi}{2}$	-1, -1, -1	1, 0, 2
3	$-\frac{3\pi}{2}, -\frac{3\pi}{2}, 0$	-1, -1, -1	0, 2, 1
4	$-\frac{\pi}{2}, -\frac{3\pi}{2}, -\frac{3\pi}{2}$	-1, -1, -1	1, 0, 2

Составлено авторами

Таблица 7

Калибровочные базисы обучаемых образцов для вида 4

№	$B^1$	$B^2$	$B^3$
1	1978.0, 2628.480534115393	1978.0, 2630.784511712388	1977.9774044399742, 2628.480551626346
6	1	1	1
7	6.283185307179586, 3.1328660073298216, 1.5707963267948966	6.283185307179586, 3.134611336581816, 1.5707963267948966	6.281439977927592, -0.008726646259971771, 4.71238898038469
8	0.4636476090008061 0.6435011087932844	0.4636476090008061 0.6435011087932844	0.4636476090008061 0.6435011087932844
9	[[1.8369935141198218e-16, - 1.0, -5.343461882864711e- 19], [-0.9999619230641713, - 1.8368769371258616e-16, - 0.008726535498373959], [0.008726535498373959, 2.1373847531458845e-18, - 0.9999619230641713]]	[[1.8369851206103478e-16, -1.0, -4.2747890389566373e-19], [-0.9999756307053947, -1.8369105111637583e-16, -0.006981260297961684], [0.006981260297961684, 1.7099156155826549e-18, -0.9999756307053947]]	[[[-0.0017453283658986289, 0.9999984769132877, - 1.6030385648594314e-18], [- 0.9999604000354535, - 0.0017452619091424405, - 0.008726535498374058], [- 0.008726522207103796, - 1.5230669941331968e-05, 0.9999619230641713]]

Составлено авторами

При добавлении новых обучаемых образцов, виды 1-3 исключаются из списка видов  $V$  и остаётся вид 4. Данный вид является одинаковым для любых тестовых изображений, снятых при тех же технических условиях съёмки.

В таблице 7 – калибровочные базисы для вида 4: показаны отличные параметры от первичных базисов (шаг V). Параметры 1 вычислены по формуле (5).

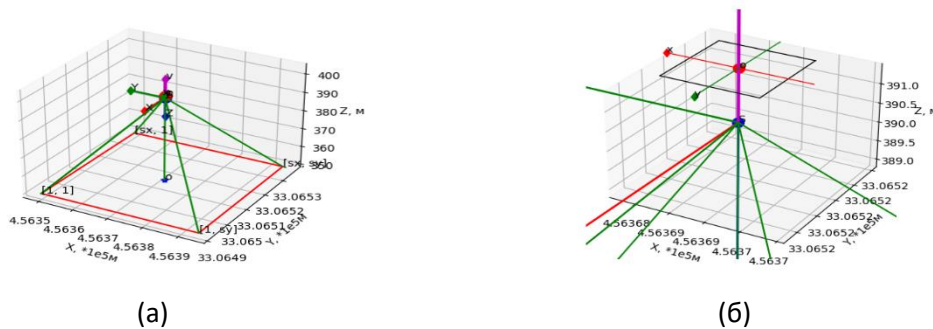


Рис. 9. Ракурс съёмки (а), в окрестности точки фотографирования  $S^1$  (б) (для 1-го обучаемого образца вида 4)

Составлено авторами

Для образца  $I^1$  вида 4 показаны: на рисунке 8 – положение рассчитанной главной точки (параметр 1); на рисунке 9а – положение изображённой местности (полигон  $P^1$ ) относительно камеры; на рисунке 9б – положение системы координат  $x^i y^i z^i$  изображения относительно картографической системы координат.

Таблица 8

Калибровочный базис тестового образца

№	Обозначение	Значение
1	$x_o, y_o$	1975.4108014024496, 2640.0000001910935
2	$s_x, s_y$	3956, 5280
3	$\varphi_S, \lambda_S$	29.88916363888889, 98.54746502777778
4	$X_S, Y_S, Z_S$	[456305.3992197406, 3306589.8785657454, 394.384
5	$Z'_S$	44.996
6	$f$	0.01229
7	$\gamma, \vartheta, \psi$	4.71238898038469, 3.139847324337799, 3.115412714809878
8	$t_x, t_y$	0.4636476090008061, 0.6435011087932844
9	A	[[0.02617694830787324, 0.9996558024107687, 0.001744730285457878], [0.9996573249755573, -0.0261769084381111, -4.5687370414385584e-05], [-3.206116195137692e-19, 0.0017453283658983227, -0.9999984769132877]]
10	$n_3$	47

Составлено авторами

В таблице 8 отражены для вида 4 параметры калибровочного базиса для произвольного тестового изображения датасета – ID DJL\_20221115144415\_0107\_V, на рисунке 10а – тестовое изображение и положение рассчитанной главной точки (а), на рисунке 10б – рассчитанный ракурс съёмки (шаг VI).



Рис. 10. Изображение и главная точка (а), ракурс съёмки (на примере тестового образца для вида 4)

Составлено авторами

Расчёт картографических и географических координат по матричным координатам производится по формулам (7)-(9). Например, точки А и В (см. рисунок 10а) имеют матричные координаты:  $x_A = 2142$  пк,  $y_A = 2216$  пк;  $x_B = 2222$  пк,  $y_B = 3113$  пк. Отрезок АВ образует сторону здания в основании. Если считать, что данные точки лежат на земле, то их аппликаты  $Z_A = Z_B = Z_S - Z'_S = 349.388$  м – высота поверхности Земли над уровнем моря. Тогда по формуле (9):  $X_A = 456302.853$  м,  $Y_A = 3306594.19$  м;  $X_B = 456292.643$  м,  $Y_B = 3306593.774$  м. Отсюда длина отрезка:  $AB = 10.22$  м. Географические координаты точек:  $(\varphi_A, \lambda_A) = K^{-1}(X_A, Y_A, n_3) = (29.8892025$  гр,  $98.5474385$  гр.);  $(\varphi_B, \lambda_B) = K^{-1}(X_B, Y_B, n_3) = (29.8891983$  гр,  $98.5473328$  гр.).



## **Выводы**

В работе представлен алгоритм калибровки фотограмметрических параметров для возможности практического применения фотограмметрической модели преобразования двумерных координат точек снимка в трёхмерные координаты точек объекта. Условно введены понятия базиса изображения (набор необходимых фотограмметрических параметров изображения для расчёта трёхмерных координат) и вида (корректирование направления на изображаемую поверхность, заданного углами Эйлера).

Алгоритм включает следующие процедуры: извлечение первичного набора метаданных для обучаемых образцов; расчёт первичных базисов; расчёт видов по первичным базисам; на базе полученных видов расчёт калибровочных базисов образцов. Далее по тестовому изображению с теми же техническими характеристиками съёмочного оборудования рассчитывается калибровочный базис, по которому уже рассчитываются трёхмерные координаты по координатам матрицы изображения.

## *Литература*

1. Михайлов А. П., Чибуничев А. Г. Фотограмметрия: Учебник для вузов / Под общ. ред. А.Г. Чибуничева. М.: Изд-во МИИГАиК, 2016. 294 с.
2. Козин Е. В., Карманов А. Г., Карманова Н.А., Фотограмметрия СПб: Университет ИТМО, 2019. 142 с. URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2455.pdf>.
3. Карманов А. Г. Фотограмметрия / Университет ИТМО, 2012. 171 с. URL: <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-fotogrammetriya.pdf?ysclid=m0slhqtyzs409374700>.
4. Краснопевцев Б.В. Фотограмметрия. М.: УПП "Репрография" МИИГАиК, 2008. 160 с.
5. Yasutaka Furukawa and Jean Ponce. Accurate camera calibration from multi-view stereo and bundle adjustment. International Journal of Computer Vision, 84(3):257–268 p.p., September 2009. URL: <https://www.mindat.org/reference.php?id=6673055>.
6. Alper Serhat Zeytunlu. Two-Dimensional Face Recognition Algorithms in the Frequency Domain / A Thesis in The Department of Electrical and Computer Engineering / Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Applied Science at Concordia University. Montreal, Quebec, Canada. January 2012.
7. В. В. Коротаяева, А. В. Краснящиха, С. Н. Ярышева, Х. В. Нгуена. Метод автоматической калибровки системы / Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics. 2014, № 4 (92).
8. Davide Scaramuzza. Vision Algorithms for Mobile Robotics. Lecture 03, Camera Calibration. URL: [https://rpg.ifi.uzh.ch/docs/teaching/2021/09\\_multiple\\_view\\_geometry\\_3.pdf](https://rpg.ifi.uzh.ch/docs/teaching/2021/09_multiple_view_geometry_3.pdf).
9. GitLab. URL: [https://gitlab.com/jay\\_mccure/pyproj](https://gitlab.com/jay_mccure/pyproj).
10. Общество защиты прав потребителей «Триумф» [Электронный ресурс]. Анатомия цифровой фотокамеры. Фокусное расстояние и эквивалентное

- фокусное расстояние. URL: <https://potrebzashita.pro/poleznye-stati/anatomiya-tsifrovoj-fotokamery-fokusnoe-rasstoyanie-i-ekvivalentnoe-fokusnoe-rasstoyanie>.
11. Бруевич П.Н. Фотограмметрия: Учеб. для вузов. М.: Недра, 1990. 285 с.
  12. Лобанов А. Н. Фотограмметрии: Учебник для вузов. 2 с изд., перераб. И доп. М., Недра, 1984, 552 с.
  13. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков : учебник. М.: КДУ, 2008. 424 с.
  14. VirtualSurveyor [Электронный ресурс]. URL: <https://support.virtualsurveyor.com/support/solutions/articles/1000310553-download-sample-datasets>.

Richter A. A.<sup>1,2</sup>,  
Chuklin S. I.<sup>2,3</sup>

### ***Algorithm for calibration of photogrammetric parameters for calculating three-dimensional coordinates of image points***

---

<sup>1</sup> Tazmar IT Solutions Joint Stock Company, St. Petersburg

<sup>2</sup> Scientific Research Institute of Aerospace Monitoring  
"AEROSPACE", Moscow

<sup>3</sup> St. Petersburg State University, St. Petersburg  
e-mail: <sup>1</sup>[urfin17@yandex.ru](mailto:urfin17@yandex.ru)

**Abstract.** *The paper describes an algorithm for pre-calibration of photogrammetric parameters for the possibility of practical application of a photogrammetric model for converting "flat" coordinates of image points into corresponding three-dimensional coordinates of object points. The general scheme of the algorithm consisting of five steps is presented. To describe the procedures, the concepts of image basis (primary and calibrated) and type are conditionally introduced. The input data of the algorithm is a set of trained samples, each of which includes the image itself (with the necessary metadata) and their reference polygons (in the form of geographical coordinates of the image vertices). A calibration experiment was conducted using the example of a training set as part of a publicly available dataset. For an arbitrary test image in the dataset, photogrammetric parameters were calibrated and three-dimensional coordinates were calculated using the example of characteristic image points.*

**Keywords:** *calibration, photogrammetric parameters, three-dimensional coordinates.*

### ***References***

1. Mihajlov A. P., CHibunichev A. G. Fotogrammetriya: Uchebnik dlya vuzov / Pod obshch. red. A.G. CHibunicheva. M.: Izd-vo MIIGAiK, 2016. 294 s. (in Russian)
2. Kozin E. V., Karmanov A. G., Karmanova N.A., Fotogrammetriya SPb: Universitet ITMO, 2019. 142 s. URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2455.pdf>. (in Russian)
3. Karmanov A. G. Fotogrammetriya / Universitet ITMO, 2012. 171 s. URL: <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-fotogrammetriya.pdf?ysclid=m0slhqtyzs409374700>. (in Russian)

4. Krasnoperceev B.V. Fotogrammetriya. M.: UPP "Reprografiya" MIIGAiK, 2008. 160 s. (in Russian)
5. Yasutaka Furukawa and Jean Ponce. Accurate camera calibration from multi-view stereo and bundle adjustment. International Journal of Computer Vision, 84(3):257–268 p.p., September 2009. URL: <https://www.mindat.org/reference.php?id=6673055>.
6. Alper Serhat Zeytunlu. Two-Dimensional Face Recognition Algorithms in the Frequency Domain / A Thesis in The Department of Electrical and Computer Engineering / Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Applied Science at Concordia University. Montreal, Quebec, Canada. January 2012.
7. V. V. Korotaeva, A. V. Krasnyashchiha, S. N. Yarysheva, H. V. Nguena. Metod avtomaticheskoy kalibrovki sistemy / Nauchno-tekhnicheskij vestnik informacionnyh tekhnologij, mekhaniki i optiki Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics. 2014, № 4 (92). (in Russian)
8. Davide Scaramuzza. Vision Algorithms for Mobile Robotics. Lecture 03, Camera Calibration. URL: [https://rpg.ifi.uzh.ch/docs/teaching/2021/09\\_multiple\\_view\\_geometry\\_3.pdf](https://rpg.ifi.uzh.ch/docs/teaching/2021/09_multiple_view_geometry_3.pdf).
9. GitLab. URL: [https://gitlab.com/jay\\_mccure/pyproj](https://gitlab.com/jay_mccure/pyproj).
10. Obshchestvo zashchity prav potrebitelej «Triumf». AnATOMIYA cifrovoj fotokamery. Fokusnoe rasstoyanie i ekvivalentnoe fokusnoe rasstoyanie. URL: <https://potrebzashita.pro/poleznye-stati/anatomiya-tsifrovoj-fotokamery-fokusnoe-rasstoyanie-i-ekvivalentnoe-fokusnoe-rasstoyanie>. (in Russian)
11. Bruevich P.N. Fotogrammetriya: Ucheb. dlya vuzov. M.: Nedra, 1990. 285 s. (in Russian)
12. Lobanov A. N. Fotogrammetrii: Uchebnik dlya vuzov. 2 s izd., pererab. I dop. M., Nedra, 1984, 552 s. (in Russian)
13. Lur'e I. K. Geoinformacionnoe kartografirovanie. Metody geoinformatiki i cifrovoj obrabotki kosmicheskikh snimkov : uchebnik. M.: KDU, 2008. 424 s. (in Russian)
14. VirtualSurveyor. URL: <https://support.virtual-surveyor.com/support/solutions/articles/1000310553-download-sample-datasets>.

*Поступила в редакцию 14.09.2024г.*

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

<b>Абдулай Махамат Салех Юссуф (Чад)</b>	Аспирант кафедры мировой экономики ФГБОУ ВО «Российского экономического университета им.Г.В.Плеханова», г. Москва, Российская Федерация
<b>Белов Вадим Александрович</b>	Кандидат экономических наук, директор ООО «Комплект ТЕГРУСС, г. Москва, Российская Федерация
<b>Воронин Игорь Николаевич</b>	Доктор географических наук, профессор, профессор кафедры социально-экономической географии им. Н.В. Багрова, факультет географии, геоэкологии и туризма, Институт «Таврическая академия», ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
<b>Ван Юань</b>	Научный сотрудник, Китайский университет уголовной полиции, г. Шэньян, КНР
<b>Горбунов Роман Викторович</b>	Доктор географических наук, директор ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН», г. Севастополь, Российская Федерация
<b>Горбунова Татьяна Юрьевна</b>	Кандидат географических наук, научный сотрудник лаборатории ландшафтной экологии и геоматики ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН», г. Севастополь, Российская Федерация
<b>Зуб Яна Витальевна</b>	Магистрант кафедры физической географии, ландшафтоведения и геоморфологии, факультет географии, геоэкологии и туризма, Институт «Таврическая академия», ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
<b>Кобечинская Валентина Григорьевна</b>	Кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и генетики Институт биохимических технологий, экологии и фармации ФГАОУ ВО "КФУ им В.И. Вернадского" г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
<b>Кочуров Борис Иванович</b>	Доктор географических наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела физической географии и проблем природопользования, ФГБУН Институт географии Российской академии наук, г. Москва. Российская Федерация
<b>Крупко Анатолий Эмануилович</b>	Кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры социально-экономической географии и регионоведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г Воронеж, Российская Федерация
<b>Митрошин Игорь Васильевич</b>	Кандидат экономических наук, ведущий аудитор ООО «Интернешнл Бизнес Консалтинг Групп», г. Москва, Российская Федерация

<b>Ожегова Людмила Александровна</b>	Кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры социально-экономической географии им. Н.В. Багрова, факультет географии, геоэкологии и туризма, Институт «Таврическая академия», ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
<b>Оломский Андрей Александрович</b>	Аспирант кафедры географии, ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», г. Курск, Российская Федерация.
<b>Петров Юрий Владимирович</b>	Кандидат географических наук, доцент кафедры геоэкологии и природопользования, ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень, Российская Федерация
<b>Плугарь Елена Валериевна</b>	Кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента предпринимательской деятельности, Институт «Таврическая академия», ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
<b>Побирченко Виктория Викторовна</b>	Кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры мировой экономики, Институт экономики и управления, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
<b>Позаченюк Екатерина Анатольевна</b>	Доктор географических наук, профессор, профессор кафедры физической географии, ландшафтоведения и геоморфологии, факультет географии, геоэкологии и туризма, Институт «Таврическая академия», ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
<b>Попкова Людмила Ивановна,</b>	Доктор географических наук, профессор кафедры географии, ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», г. Курск, Российская Федерация.
<b>Пушкарёв Григорий Александрович</b>	Обучающийся направления подготовки Программная инженерия. Физико-технический институт ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
<b>Рихтер Андрей Александрович</b>	Математик АО «Тазмар АйТи-солюшнз», г. Санкт-Петербург; Научный сотрудник НИИ аэрокосмического мониторинга "АЭРОКОСМОС", Российская Федерация
<b>Ротова Алёна Игоревна</b>	Ассистент кафедры геоэкологии и природопользования, ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень, Российская Федерация

<b>Сазонова Галина Васильевна</b>	Старший преподаватель кафедры туризма, Институт «Таврическая академия», ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
<b>Сергейчук Дарья Александровна</b>	Магистрант кафедры туризма, Институт «Таврическая академия», ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
<b>Сикач Ксения Юрьевна</b>	Кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры социально-экономической географии им. Н.В. Багрова, факультет географии, геоэкологии и туризма, Институт «Таврическая академия», ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
<b>Спирин Михаил Игоревич</b>	Аспирант департамента экологической безопасности и менеджмента качества продукции, Институт экологии, ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», г. Москва, Российская Федерация
<b>Сафонова Маргарита Сергеевна</b>	Научный сотрудник, ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН», г. Севастополь, Российская Федерация
<b>Табунщик Владимир Александрович</b>	Кандидат географических наук, научный сотрудник, руководитель лаборатории ландшафтной экологии и геоматики ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН», г. Севастополь, Российская Федерация
<b>Тарасов Анатолий Георгиевич</b>	Доктор экономических наук ФГБУН Институт экономики Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург, Российская Федерация
<b>Татаринов Константин Анатольевич</b>	Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Менеджмент, маркетинг и сервис» ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет», г. Иркутск, Российская Федерация
<b>Харламова Марина Дмитриевна</b>	Кандидат химических наук, доцент, Институт экологии, ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», г. Москва, Российская Федерация
<b>Цёхла Светлана Юрьевна</b>	Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента предпринимательской деятельности Института «Таврическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
<b>Чуклин Станислав Игоревич</b>	Специалист по тестированию в области информационных технологий АО «Тазмар АйТи-солюшнз», г. Санкт-Петербург, аспирант ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,

	г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
<b>Швец Александра Борисовна</b>	Кандидат географических наук, доцент, заведующий кафедрой социально-экономической географии им. Н.В. Багрова, факультет географии, геоэкологии и туризма, Институт «Таврическая академия», ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
<b>Шутаева Елена Алексеевна</b>	Кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры мировой экономики, Институт экономики и управления, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
<b>Ярош Ольга Борисовна</b>	Доктор экономических наук, профессор кафедры маркетинга, торгового и таможенного дела, главный научный сотрудник Лаборатории нейромаркетинга и поведенческой экономики Института экономики и управления ФГАОУ ВО «Крымский Федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЕОПОЛИТИКИ И ЭКОГЕОДИНАМИКИ</b> .....	3
М. С. Ю. Абдулай	
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ В АФРИКЕ: НЕОБХОДИМОСТЬ УСКОРЕННОГО РАЗВИТИЯ В XXI В. В УСЛОВИЯХ ВНУТРЕННИХ И ВНЕШНИХ ОГРАНИЧЕНИЙ...	5
В. А. Белов	
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ КАК ФАКТОР И НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....	15
Ван Юань	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ КНР: ЭТАПЫ И ДОСТИЖЕНИЯ .....	28
В. В. Побирченко, Е. А. Шутаева	
ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ ТОВАРАМИ ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ЕАЭС .....	42
А. Г. Тарасов	
ДЕГЛОБАЛИЗАЦИЯ: НОВАЯ ТЕНДЕНЦИЯ ИЛИ НОВОЕ НАЗВАНИЕ .....	58
К. А. Татаринов	
ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....	69
<b>РАЗДЕЛ II. ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ ГЕОПОЛИТИКИ И ЭКОГЕОДИНАМИКИ</b> .....	81
А. Б. Швец, Д. А. Сергейчук	
ГЕОПОЛИТИЧЕСКАЯ ПРЕДОПРЕДЕЛЁННОСТЬ И РЕКРЕАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ МАЛЫХ ИСТОРИЧЕСКИХ ГОРОДОВ СЕВАСТОПОЛЬСКОГО РЕГИОНА .....	83
И. Н. Воронин	
ЗНАЧЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ФОРМИРОВАНИЕ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ» ДЛЯ РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ И СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ КРЫМА .....	97
Л. А. Ожегова, Г. В. Сазонова	
МИГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ.....	104
К. Ю. Сикач	
ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ КРЫМА.....	116
А. Э. Крупко	
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПОСТСОВЕТСКОЕ ВРЕМЯ И УСТОЙЧИВОСТЬ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА .....	127
Л. И. Попкова, А. А. Оломский	
ОПОРНЫЙ КАРКАС РАССЕЛЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ: ОСОБЕННОСТИ И ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ.....	139
С. Ю. Цёхла, Е. В. Плугарь	
ЦИФРОВЫЕ СЕРВИСЫ В ТУРИЗМЕ: ПРИМЕНЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ .....	152



О. Б. Ярош, В. Г. Кобечинская, Г. А. Пушкарёв	
РЕГИОНАЛЬНЫЙ РЫНОК АКВАКУЛЬТУРНОЙ ПРОДУКЦИИ: ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ, ТРЕНДЫ И ВЫЗОВЫ РАЗВИТИЯ .....	162
И.В. Митрошин	
АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ РАСХОДОВ В НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ.....	175
Е. А. Позаченюк, Я. В. Зуб	
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИБРЕЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ Г. СЕВАСТОПОЛЬ.....	190
Ю. В. Петров, Б. И. Кочуров	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕГО МУНИЦИПАЛИТЕТА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	200
А. О. Ротова, Ю. В. Петров	
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА В РФ И МИРЕ .....	109
М. И. Спирин, М. Д. Харламова	
АНАЛИЗ И ПОДХОДЫ К ОПТИМИЗАЦИИ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМАТИВА ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ (НА ПРИМЕРЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ).....	217
М. S. Safonova, V. A. Tabunshchik, R. V. Gorbunov, T. Y. Gorbunova	
RADIATION BALANCE OF LOW-MOUNTAIN SUB-MEDITERRANEAN FOREST LANDSCAPES (ON THE EXAMPLE OF THE KARADAG NATURE RESERVE) .....	233
Рихтер А. А, Чуклин С. И.	
АЛГОРИТМ КАЛИБРОВКИ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ РАСЧЁТА ТРЁХМЕРНЫХ КООРДИНАТ ТОЧЕК ИЗОБРАЖЕНИЯ .....	259
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ .....	276
СОДЕРЖАНИЕ .....	280