

ISSN 2500-3208

БФУ БАЛТИЙСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИММАНУИЛА КАНТА

IKBFU IMMANUEL KANT
BAL TIC FEDERAL
UNIVERSITY

ВЕСТНИК
БАЛТИЙСКОГО
ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМ. И. КАНТА

Серия
Естественные и медицинские
науки
№ 1

Калининград
Издательство Балтийского федерального университета
им. Иммануила Канта
2024

Редакционная коллегия

Г. М. Федоров, д-р геогр. наук, проф., БФУ им. И. Канта (главный редактор);
С. В. Корнев, д-р мед. наук, проф., БФУ им. И. Канта (зам. главного редактора);
Б. Я. Алексеев, д-р мед. наук, проф., Московский научно-исследовательский
 онкологический институт им. П. А. Герцена; *С. С. Антипов*, д-р биол. наук,
 проф., Воронежский государственный университет; *А. Г. Архипов*,
 д-р биол. наук, Атлантический филиал ФГБНУ «ВНИРО»; *В. А. Гриценко*,
 д-р физ.-мат. наук, проф., БФУ им. И. Канта; *И. С. Гуменюк*, канд. геогр. наук,
 БФУ им. И. Канта (ответственный редактор); *А. Г. Дружинин*, д-р геогр. наук,
 проф., Северо-Кавказский научно-исследовательский институт экономических
 и социальных проблем, ЮФУ; *В. В. Жуков*, канд. биол. наук, доц.,
 БФУ им. И. Канта; *Ю. М. Зверев*, канд. геогр. наук, доц., БФУ им. И. Канта;
В. А. Изранов, д-р мед. наук, проф., БФУ им. И. Канта; *Л. С. Литвинова*, д-р мед.
 наук, проф., БФУ им. И. Канта; *А. Г. Манаков*, д-р геогр. наук, проф.,
 Псковский государственный университет; *А. Ф. Мейсурова*, д-р биол. наук,
 проф., Тверской государственный университет; *А. И. Пашов*, д-р мед. наук,
 проф., БФУ им. И. Канта; *Т. Пальмовский*, д-р географии, проф., Гданьский
 университет; *А. Разбадаускас*, проф., Клайпедский университет; *В. В. Рафальский*,
 д-р мед. наук, проф., БФУ им. И. Канта; *И. В. Реверчук*, д-р мед. наук,
 д-р психол. наук, проф., Самаркандский государственный медицинский
 университет; *В. В. Сивков*, канд. геол.-минерал. наук, Атлантическое отделение,
 Институт океанологии РАН; *Э. Спиряевас*, проф., Клайпедский университет;
Д. А. Субетто, д-р геогр. наук, проф., РГПУ им. А. И. Герцена; *Г. Н. Чупахина*,
 д-р биол. наук, проф., БФУ им. И. Канта; *П. К. Яблонский*, д-р мед. наук, проф.,
 Санкт-Петербургский НИИ фтизиопульмонологии

Учредитель

Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта

Редакция

236041, Россия, Калининград, ул. А. Невского, 14

Издатель

236041, Россия, Калининград, ул. А. Невского, 14

Типография

236001, Россия, Калининград, ул. Гайдара, 6

Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи,
 информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77-65779 от 20 мая 2016 г.

Тираж 300 экз.

Дата выхода в свет 20.05.2024 г.



© БФУ им. И. Канта, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

<i>От редакции</i>	5
<i>Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география</i>	
<i>Шилова Е. С.</i> Экспорт российского образования в странах БРИКС: тенденции и перспективы в современных условиях.....	7
<i>Юстратова В. О.</i> Национальный проект как инструмент адаптации сельских библиотек на примере Калининградской области.....	27
<i>Есян В. Н.</i> Пространственные особенности обеспечения энергетической безопасности региона на примере Калининградской области.....	42
<i>Стрюковатый В. В.</i> Геостратегическое положение России на Балтике как угроза морской блокады в современных условиях.....	57
<i>Физическая география, геоэкология и океанология</i>	
<i>Кулакова С. А.</i> Разработка стратегии озеленения г. Перми.....	76
<i>Котляров Д. А.</i> Анализ индекса континентальности климата на территории Северо-Востока России	92
<i>Биология, биотехнология и экология</i>	
<i>Улитина Е. А., Тихонов С. Л., Тихонова Н. В.</i> Классификация и характеристика нового антимикробного пептида.....	104
<i>Овсеян А. Э.</i> Содержание ртути в рыбе, выловленной ниже целлюлозно-бумажного комбината в Северной Двине	115

CONTENTS

<i>Editorial note</i>	5
<i>Economic, social, political and recreational geography</i>	
<i>Shilova E.S.</i> Export of Russian education to BRICS countries: trends and prospects in current circumstances.....	7
<i>Yustratova V.O.</i> National projects as an adaptation tool employed by rural libraries: the case of the Kaliningrad region.....	27
<i>Yesayan V.N.</i> Spatial aspects of regional energy security: the case of the Kaliningrad region.....	42
<i>Stryukovaty V.V.</i> Russia's geostrategic position in the Baltic area as a threat of naval blockade in the current circumstances	57
<i>Physical geography, geoecology and oceanology</i>	
<i>Kulakova S.A.</i> A greening strategy for Perm.....	76
<i>Kotlyarov D.A.</i> An analysis of climate continentality index for Russia's North-East.....	92
<i>Biology, biotechnology and ecology</i>	
<i>Ullitina E.A., Tikhonov S.L., Tikhonova N.V.</i> Classification and characterisation of a new antimicrobial peptide.....	104
<i>Osepyan A.E.</i> Mercury content in fish caught in the Northern Dvina below a pulp and paper mill.....	115

ОТ РЕДАКЦИИ

Данный номер журнала «Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер. Естественные и медицинские науки» к сожалению, стал последним, над которым в статусе главного редактора трудился доктор географических наук, профессор Геннадий Михайлович Федоров. Одиннадцатого февраля 2024 г. ушел из жизни выдающийся эконом-географ, наставник и руководитель, человек, с чьим именем связано формирование в Калининградской области признанной всем академическим сообществом научной школы по социально-экономической географии.

Выпускник географического факультета Ленинградского государственного университета Г.М. Федоров начал работать в калининградском университете с 1972 г. За свою долгую профессиональную карьеру Геннадий Михайлович исполнял обязанности ассистента, доцента, заведующего кафедрой социально-экономической географии и геополитики, ректора, проректора по научной работе, директора Института природопользования, территориального развития и градостроительства, директора Института региональных исследований. Возглавить калининградский университет ему выпало в один из самых сложных периодов в истории страны и региона (1994–1998). Тогда от руководителя потребовались недюжинные усилия, воля, незаурядные человеческие качества, чтобы вуз продолжал функционировать и выполнять свои задачи, а сотрудники чувствовали поддержку и опору.

Геннадий Михайлович Федоров воспитал плеяду молодых исследователей, которые продолжают его дело. Сотни кандидатов и докторов наук считают его своим учителем.

Геннадий Михайлович один из наиболее известных экономико-географов России, автор свыше 550 научных трудов, в том числе 70 монографий и учебных пособий, разработчик научной концепции геодемографической обстановки. Он руководил важными научно-исследовательскими работами в сфере общественной географии, региональной экономики и геополитики. Среди них гранты российских научных фондов РФФИ и РНФ, Русского географического общества, международные проекты.

Геннадий Михайлович вел большую исследовательскую и организаторскую работу. Он был председателем диссертационного совета по географическим наукам БФУ им. И. Канта; членом диссертационных советов по политическим наукам БФУ им. И. Канта и РГПУ им. А.И. Герцена (Санкт-Петербург); заместителем председателя редколлегии журналов «Балтийский регион» (Scopus, WoS, ядро РИНЦ, ВАК) и «Региональные исследования» (РИНЦ, ВАК); главным редактором данного журнала; членом Ученого совета Русского географического общества (РГО).



Всю свою жизнь профессор Федоров посвятил исследованию эклавно-ного региона России, был видным знатоком Калининградской области, о которой написал множество не только научных, но и популярных трудов. Самой известной (а как говорил Геннадий Михайлович, и самой любимой книгой, над которой он когда-либо работал) стала научно-популярное издание «Знаете ли вы Калининградскую область?». Книга написана в научно-популярном стиле, в ней в занимательной форме, в том числе с элементами игры, даются разнообразные сведения о Калининградской области. Данная книга, впервые опубликованная в 1982 г., были переиздана и дополнена дважды в 2006 и 2009 гг., что, конечно же, говорит о ее популярности среди тех, кто хотел бы подробнее узнать о географии Калининградской области.

Геннадий Михайлович награжден медалью и орденом «За заслуги перед Калининградской областью», является заслуженным деятелем науки РФ.

Геннадий Михайлович навсегда останется в наших сердцах как пример ученого, наставника и руководителя, который щедро делился своими знаниями и опытом с коллегами и студентами. Редакционная коллегия журнала выражает самые глубокие соболезнования родным и близким профессора...

УДК 911.3

Е. С. Шилова

**ЭКСПОРТ РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СТРАНАХ БРИКС:
ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

7

Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия

Поступила в редакцию 07.01.2024 г.

Принята к публикации 10.02.2024 г.

doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-1

Для цитирования: *Шилова Е. С.* Экспорт российского образования в странах БРИКС: тенденции и перспективы в современных условиях // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер. Естественные и медицинские науки. 2024. №1. С. 7–26. doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-1.

Экспорт образования был признан многими странами мира немаловажным сектором экономики, в том числе и Россией, которая активно реализует меры по развитию экспортного потенциала российской системы образования с целью увеличения привлекательности и конкурентоспособности российского образования на международном рынке. На протяжении последних лет наблюдался активный рост интереса к российским образовательным услугам со стороны иностранных студентов из различных стран мира, однако есть риск изменения данной тенденции в связи с глобальным кризисом и геополитической обстановкой. В статье предлагается использовать страны, входящие в объединение БРИКС (Бразилия, Индия, Китай и ЮАР), в качестве приоритетных рынков для экспорта российского образования. Целью статьи является анализ потенциала стран БРИКС для экспорта российских образовательных услуг на данные рынки. На основании статистических данных рассматриваются в динамике демографические показатели, структура населения, экономический рост стран БРИКС, а также анализируются с использованием метода экстраполяции трендов показатели экспорта российского образования в страны БРИКС, в том числе на примере БФУ им. И. Канта. По результатам исследования сделаны выводы о том, что страны БРИКС обладают значительными человеческими и экономическими ресурсами, экспорт российского образования имеет большой потенциал в своем развитии на рынках стран БРИКС.

Ключевые слова: БРИКС, иностранные студенты, экспорт образования, академическая мобильность, интернационализация

Введение и постановка вопроса

Экспорт образования не только предоставляет возможность для продвижения языка, культуры и бренда страны на международном рынке, но и служит немаловажным фактором геоэкономического раз-



вития стран, являясь одним из значимых источников дополнительных внебюджетных доходов для страны [1; 14]. Потенциал страны в экспорте образования зависит от множества факторов, в том числе от территориальных и геополитических предпосылок сотрудничества в сфере образования со странами-партнерами, а также географического образа и брендинга территории.

В докладе статистического центра ЮНЕСКО [18] об индикаторах образования отмечается, что, несмотря на то, что некоторые университеты занимаются развитием привлечения иностранных студентов с целью повышения уровня интернационализации университетов и продвижения в мировых академических рейтингах, главной причиной, безусловно, является увеличение дохода за счет экспорта образовательных услуг. Для стран-экспортеров образовательных услуг иностранные студенты являются значительным источником дохода, который оказывает благоприятное влияние на экономику страны.

Так, по итогам 2016 г., благодаря иностранным студентам доход США увеличился на 39,4 млрд долл. США, что по праву позволяет называть образование одной из ведущих индустрий в экспорте.

В ежегодном отчете по индикаторам образования стран ОЭСР «Education at a Glance» отмечается, что стоимость обучения для иностранных студентов, как правило, значительно выше, чем для местных [17]. Так, согласно данному отчету, средняя стоимость обучения в Новой Зеландии для иностранных студентов более чем вдвое превышает среднюю стоимость обучения для местных студентов. Кроме того, иностранные студенты делают вклад в экономику страны, в которой они обучаются, не только посредством оплаты своего обучения, но и за счет расходов на проживание в данной стране [14]. Также в перспективе высокообразованные иностранные студенты имеют возможность интегрироваться в местный рынок труда и сделать свой вклад в развитие инноваций и экономики страны обучения [16].

Таким образом, мы можем сделать вывод, что большинство развитых стран не только давно признали экспорт образования в качестве эффективного инструмента увеличения притока доходов, но и активно применяют меры по продвижению своих образовательных услуг для захвата рынка.

Важным сектором экономики признала экспорт образования и Россия – так, 30 мая 2017 г. был утвержден паспорт приоритетного проекта «Развитие экспортного потенциала российской системы образования», реализация которого рассчитана в срок до ноября 2025 г. Ключевой целью проекта является увеличение несырьевого экспорта Российской Федерации путем повышения привлекательности и конкурентоспособности российского образования на международном рынке образовательных услуг. Основная задача данного проекта – обеспечение повышения узнаваемости и развитие российского образования как бренда на международном рынке образовательных услуг с целью увеличения объема выручки от экспорта образовательных услуг.



Самый недавний выпуск статистического сборника по международному образованию в России был опубликован в декабре 2020 г. [6]. В данном выпуске продемонстрирован результат реализации мер по продвижению российского образования в мире. На рисунке 1 показана динамика доходов от экспорта российского образования с 2005 по 2019 г. Как мы видим, за 14 лет доходы от экспорта образовательных услуг в России увеличились почти в 9 раз.

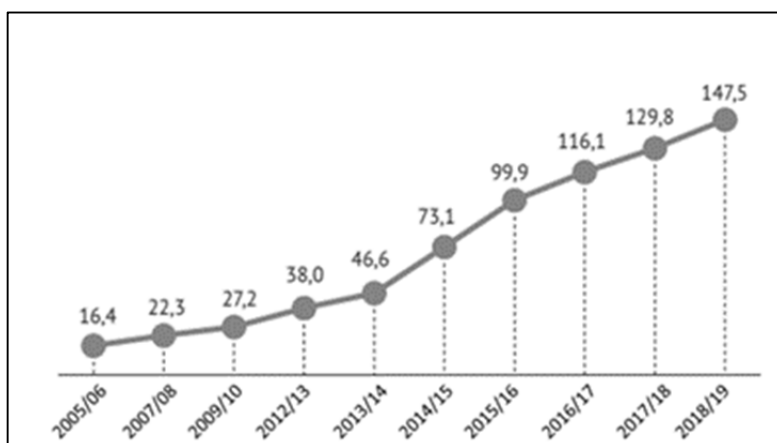


Рис. 1. Доходы от экспорта образования во всех типах образовательных организаций РФ, млрд руб.

Источник: [6].

Стоит отметить, что структура доходов от экспорта образования в данном случае состоит из затрат на обучение иностранных граждан во всех типах образовательных учреждений РФ, включая общеобразовательные учреждения и учреждения среднего профессионального образования, а также бытовые расходы иностранных студентов за весь период их пребывания в стране. Таким образом, в 2018/19 учебном году доходы от экспорта российских образовательных услуг составили 147,5 млрд руб.

Несомненно, наблюдаемая положительная тенденция обусловлена реализацией государственной политики Российской Федерации, что, в свою очередь, привело к увеличению доли иностранных граждан, обучающихся в России не только на платной основе, но и за счет бюджета Российской Федерации.

В 2013 г. постановлением Правительства РФ от 08 октября 2013 г. №891 «Об установлении квоты на образование иностранных граждан и лиц без гражданства в Российской Федерации» до 15 тыс. было увеличено количество квот, выделяемых ежегодно. До этого число мест для иностранных граждан на обучение в России в рамках квоты Правительства РФ составляло до 10 тыс. Отметим, что на сегодняшний день действует Постановление Правительства РФ №2150 от 18 декабря 2020 г.,



согласно которому количество квот на обучение иностранных граждан в российских вузах за счет бюджетных ассигнований были увеличено до 18 000 мест в 2021 г., 23 000 мест в 2022 г. и до 30 000 мест в 2023 г.

Принимая во внимание современную геополитическую ситуацию, можно предположить, что уже устоявшаяся до недавнего времени тенденция роста интереса со стороны иностранных студентов к российскому образованию может измениться или замедлиться. В 2022/23 учебном году доля студентов из стран СНГ составила 45 % от общего числа иностранных студентов, обучающихся в России по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры [11]. Тем не менее даже среди стран СНГ, которые являются основным источником иностранных студентов для России, есть вероятность снижения интереса к российскому образованию. Если в 2019/20 учебном году в России обучалось 164,4 тыс. студентов из СНГ, то в 2022/23 – уже 160,5 тыс. Кроме того, рынок образовательных услуг в странах СНГ и Балтии в настоящее время является объектом активной экспансии со стороны США и других западноевропейских стран [13]. В связи с этим возникает необходимость разработки стратегии продвижения российского образования на мировом рынке с учетом сложившейся обстановки для быстрой адаптации к современным условиям и укрепления позиций российского образования на приоритетных рынках.

При подборе подобных приоритетных рынков важно учитывать исторически сложившиеся связи, опыт успешного сотрудничества между странами в различных сферах, достаточный интерес к российской культуре, русскому языку и в целом к России со стороны жителей выбранных стран. С учетом всего вышесказанного в качестве приоритетных рынков для продвижения российских образовательных услуг мы предлагаем взять страны, входящие в объединение БРИКС, – Бразилию, Индию, Китай и ЮАР.

В 2023 г. доля ВВП стран БРИКС составила 35 % от общемирового ВВП, в то время как общая численность населения стран БРИКС – 46 % от общего населения Земли. За последние годы странами-участницами объединения предпринимались шаги для расширения совместной работы в сфере развития образования. В 2020 г. была утверждена новая «Стратегия экономического партнерства БРИКС», которая задает ключевые направления взаимодействия в рамках объединения до 2025 г., в числе которых «стимулирование развития секторов, наиболее значимых для искоренения бедности, таких как образование, здравоохранение, сельское хозяйство и инфраструктура». В 2015 г. министрами образования стран БРИКС был подписан «Меморандум о взаимопонимании по поводу создания Сетевого университета БРИКС», в котором дано определение Сетевого университета БРИКС как сети учреждений высшего образования государств – членов БРИКС, объединившихся для сотрудничества в рамках данного проекта. В рамках «Йоханнесбургской декларации» от 23 августа 2023 г. также отмечается важность гуманитарного и академического обмена для укрепления взаимопонимания, дружбы и сотрудничества между странами объединения [10].



Таким образом, на сегодняшний день между странами – участниками объединения БРИКС уже существует определенная база, которая может быть использована в качестве стартовой точки для развития взаимовыгодных отношений между странами объединения в сфере экспорта образования. В данной статье рассматриваются страны БРИКС в качестве ключевых рынков для экспорта образовательных услуг России, проводится анализ экономического благосостояния данных стран, структура их населения, данные об исходящей академической мобильности и тенденции среди стран БРИКС по импорту российских образовательных услуг.

Отметим, что объектом нашего исследования является базовый состав объединения БРИКС, а именно Бразилия, Россия, Индия, Китай и ЮАР. В рамках нашего исследования рассматриваются только упомянутые пять стран и не рассматриваются государства, которые присоединились к объединению БРИКС с 1 января 2024 г. (Египет, Эфиопия, Иран, Саудовская Аравия, ОАЭ), по причине уже сформировавшихся многолетних отношений между Россией и странами базового объединения БРИКС, обширных культурных и исторических связей.

Методы и материалы

Ввиду своей специфики или по причине того, что экспорт образования стал рассматриваться учеными как важный фактор геоэкономического развития стран, научных работ в данной области насчитывается не слишком много. Такие ученые, как И. А. Айдрус и А. Л. Арёфьев [1–6], на протяжении первых двух десятилетий XXI в. активно публиковали работы на тему экспорта российского образования и интернационализации образования, однако в последние несколько лет перенесли свои научные интересы в другую область. Вопросы интернационализации и экспорта образования продолжают подниматься в работах Е. Н. Ткаченко [12], В. М. Филиппова [13], Т. И. Чинаевой [14]. Особое внимание изучению стран БРИКС уделяет Е. К. Шибанова [15; 19]. Среди отдельных зарубежных ученых роли экспорта образования и тенденциям образования в странах БРИКС особого внимания не уделяется: публикуются работы, преимущественно затрагивающие другие секторы экономики стран БРИКС. Основные исследования в сфере экспорта образования зарубежом проводят различные статистические институты и организации.

Когда речь идет об экспорте образования и образовании в целом, основными источниками статистических сведений в данной области, как правило, служат мониторинги, статистические ежегодные отчеты и статистические сборники. Для оценки мировых данных в сфере образования нами использовались данные отчета стран ОЭСР «Education at a Glance» [17], отчет института статистики ЮНЕСКО «Global education monitoring report» [18], базы данных Всемирного банка [22], статистического отдела ООН [21], а также данные национальных статистических институтов конкретных стран.



Для анализа показателей экспорта российского образования нами использовались данные, представленные в таких ресурсах, как Российский статистический ежегодник (Росстат), статистический сборник «Индикаторы образования» и статистический сборник «Экспорт российских образовательных услуг». А.Л. Арефьев, кандидат исторических наук, доцент, долгие годы проработавший в Центре социологических исследований Министерства науки и высшего образования РФ, является автором-составителем статистических сборников об экспорте российских образовательных услуг, где были представлены подробные статистические данные об экспорте образовательных услуг российскими вузами с 1950 по 2019 г. Однако если статистический ежегодник Росстата и статистический сборник «Индикаторы образования» публикуются ежегодно и по настоящее время, то самый недавний выпуск статистического сборника А.Л. Арефьева был выпущен в 2020 г. Исследователи в области экспорта образования также отмечают, что «в настоящее время наблюдается снижение эффективности отраслевого статистического инструментария» [8, с. 45].

По причине того, что сведения Росстата и сборника «Индикаторы образования» позволяют оценить только общую картину в области экспорта российского образования, и из-за отсутствия в открытом доступе наиболее актуальных и подробных данных об экспорте российского образования в разрезе по странам, основам и формам обучения нами в качестве примера были использованы данные Балтийского федерального университета им. Иммануила Канта.

В ходе исследования для оценки динамики рассматриваемых показателей применялись метод сравнительного анализа, графоаналитический метод и метод экстраполяции трендов.

Экономическая и демографическая ситуация в странах БРИКС

Чтобы оценить перспективы и потенциал стран БРИКС для импорта российских образовательных услуг, стоит рассмотреть поближе экономическую и демографическую ситуацию в данных странах. Рисунок 2 демонстрирует, что за последние 30 лет страны БРИКС совершили значительный прогресс в своем экономическом развитии. Несомненным лидером в этом отношении является Китай, который в 1992 г. лишь незначительно превосходил Бразилию по общему показателю ВВП (427 млрд долл.), а уже в 2007 г. вырвался вперед с большим отрывом от остальных стран объединения (3550 млрд долл.). В 2022 г. Китай лидирует по общему показателю ВВП не только среди стран БРИКС, но и в мире – на мировом рынке Китай по данному показателю занимает второе место после США [22]. Тем не менее другие страны БРИКС также демонстрируют положительную тенденцию в росте экономики: даже такие находящиеся в рядах «отстающих», как Бразилия и ЮАР, выросли в общем показателе ВВП в 5 и 3 раза соответственно.

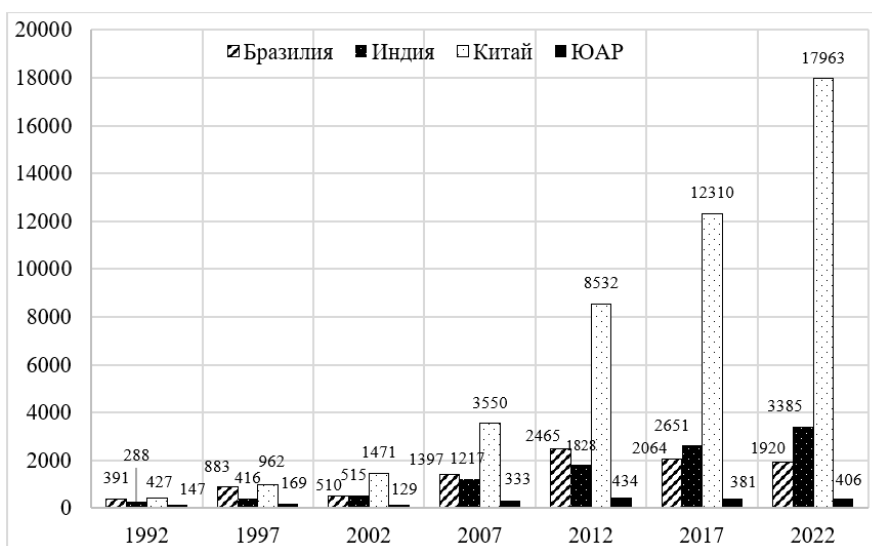


Рис. 2. Динамика показателя ВВП в странах БРИКС, 1992–2022 гг., млрд долл. США

Составлено на основе данных: [22].

Общий ВВП измеряет экономический объем производства страны, в то время как ВВП на душу населения учитывает этот объем в расчете на одного человека и позволяет оценить уровень благосостояния населения. Оба показателя важны для понимания экономического развития страны. Что касается показателя ВВП на душу населения стран БРИКС, за период с 1991 по 2021 г. во всех странах объединения он также значительно увеличился. Рисунок 3 демонстрирует, что по показателю ВВП в расчете на душу населения в 2021 г. Бразилия находится в тройке лидеров, следуя за Китаем и Россией. Китай, который в 1991 г. по данному показателю находился в числе отстающих среди стран БРИКС, к 2021 г. занял лидирующую позицию. Однако положительную тенденцию демонстрируют и остальные страны БРИКС – Индия улучшила свою позицию почти в 7 раз (ВВП на душу населения в 2021 г. составил 2274 долл. США), в то время как показатель ВВП на душу населения ЮАР увеличился более чем в 2 раза, достигнув отметки в 7055 долл. США в 2021 г.

Что касается населения, во всех странах БРИКС, за исключением России, за последние тридцать лет наблюдается тенденция прироста населения (рис. 4). Несмотря на то что абсолютным лидером по количеству населения в мире на протяжении нескольких десятков лет оставался Китай, по данным ООН, наиболее высокий темп прироста населения за период с 1991 по 2021 г. демонстрируют Индия (58,4%), ЮАР (45,2%) и Бразилия (39,8%).

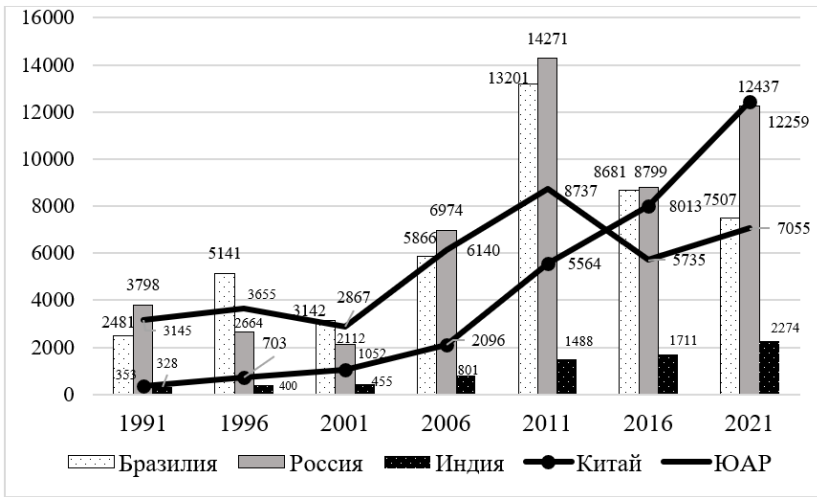


Рис. 3. Динамика показателя ВВП на душу населения в странах БРИКС, 1991 – 2021 гг., долл. США

Составлено на основе данных: [21].

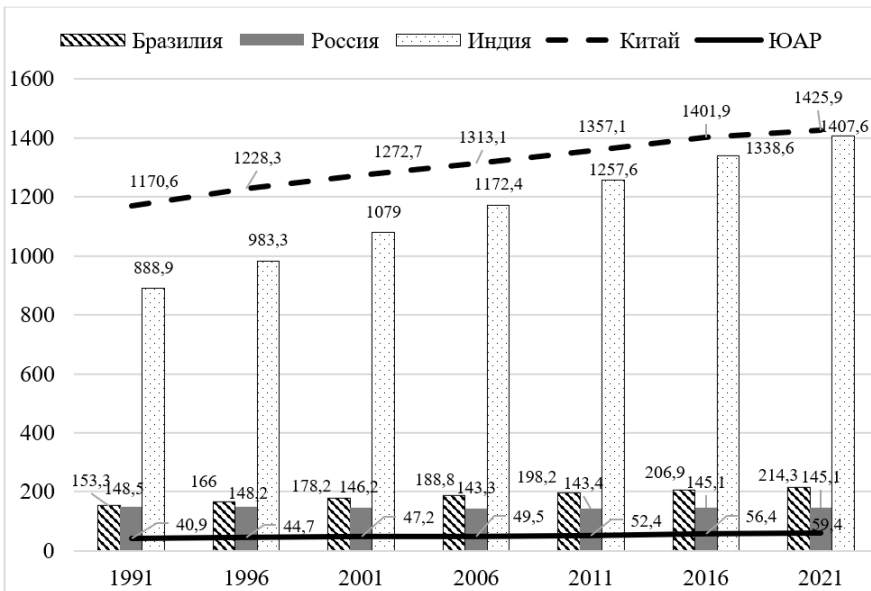


Рис. 4. Население стран БРИКС в период с 1991 по 2021 г., млн чел.

Составлено на основе данных: [21].

Кроме того, по расчетам Департамента по экономическим и социальным вопросам ООН [20], с учетом уже прошедшего пика и начав-



шейся постепенной убыли населения Китая, в 2023 г. первое место по уровню населения в мире Китай передает Индии, население которой в 2023 г. должно было составить 1 425 775 850 чел. Тем не менее, несмотря на прогнозируемое продолжение снижения численности населения Китая, согласно прогнозам, представленным в отчете ООН «World Population Prospects 2022», даже в 2050 г. Китай будет продолжать занимать второе место в мире по уровню данного показателя.

В структуре населения всех стран БРИКС соотношение взрослого трудоспособного и детского населения примерно одинаковое (рис. 5) – доля населения в возрасте 15–64 лет составляет более 60 %, в то время как доля детского населения, которое в ближайшие годы будет источником потенциальных абитуриентов, в некоторых странах не достигает 20 % (Китай и Россия). Наибольшую долю детского населения имеют ЮАР (28,6 %) и Индия (25,3 %).

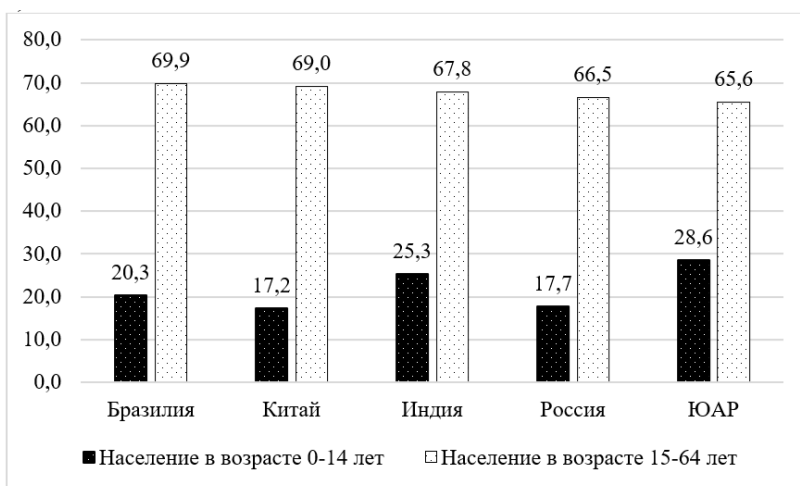


Рис. 5. Возраст населения стран БРИКС, 2022 г., % от общего числа населения

Составлено на основе данных: [22].

Как правило, в качестве потенциальных абитуриентов, рассматривающих обучение за рубежом, выступают молодые люди, которые еще не обременены сложившейся карьерой или наличием собственной семьи и, как следствие, имеют возможность изменить страну проживания на определенный срок, поэтому целевым сегментом для экспорта образовательных услуг нами рассматриваются молодые люди от 18 до 29 лет. Однако для анализа возможностей экспорта образовательных услуг в конкретную страну в перспективе стоит также рассматривать население страны в возрасте до 17 лет, которое в будущем станет частью целевого сегмента.

Согласно данным портала OECD Data Explorer за 2022 г. [23], наиболее многочисленную долю населения в Бразилии занимают граждане в



возрасте старше 30 лет (57 % от общей численности населения), в частности возрастная группа от 35 до 39 лет (17161844 чел.). К наиболее многочисленным возрастным группам населения Бразилии также относятся группа 15–19 лет (15318916 чел.), 20–24 лет (16726717 чел.). Общая доля молодого населения в возрасте до 29 лет составила 43 %.

Структура населения Китая также преимущественно состоит из старшего поколения, в частности возрастных групп 50–54 года (122590883 чел.), а также 30–34 года (118306879 чел.) и 35–39 лет (110240371 чел.). Тем не менее доля молодого населения Китая также весьма внушительна: в стране насчитывается более 495 млн чел. в возрасте до 29 лет, что составляет 35 % от общей численности населения. Однако лидерами среди стран БРИКС в отношении самой многочисленной доли молодого населения являются Индия и ЮАР. Самая многочисленная возрастная группа в Индии – молодые люди в возрасте от 15 до 19 лет (127421071 чел.), а также от 20 до 24 лет (127076971 чел.). Общее число молодых людей до 29 лет в Индии составляет 734752856 чел., что составляет 52 % от всего населения страны. Что касается ЮАР, то наиболее многочисленными возрастными группами в структуре населения данной страны являются подростки в возрасте от 10 до 14 лет (5714377 чел.), дети от 5 до 9 лет (5603870 чел.), а также дети до 4 лет (5694522 чел.), что в сумме составляет 49 % от общего населения страны.

Таким образом, даже с учетом того, что в таких странах, как Китай и Бразилия, преобладает доля старшего населения, данные страны ввиду высокого уровня численности населения страны обладают достаточным человеческим ресурсом для импорта образовательных услуг России, где, для сравнения, доля населения молодежи составляет 30 %.

Исходящая академическая мобильность в странах БРИКС

Около 50 % иностранных студентов мира мигрируют в пять англоговорящих стран: Австралию, Канаду, Новую Зеландию, Соединенное Королевство и Соединенные Штаты Америки [18]. Подобная тенденция наблюдается и среди преобладающей части стран БРИКС: наиболее популярными направлениями для студентов из Индии, Китая и ЮАР являются США, Канада, Соединенное Королевство и Австралия (табл. 1). Мотивацией такого выбора для студентов из Индии и ЮАР в первую очередь является единство национального языка (английского), а для Китая – ориентация на наиболее престижные учебные заведения, входящие в мировые рейтинги. Что касается Бразилии, то студенты из этой страны предпочитают проходить обучение в Аргентине и Португалии, где бразильские студенты могут обучаться на своем национальном (португальском) языке. Примечательно, что Россия входит в десятку наиболее популярных направлений для иностранных студентов из всех стран БРИКС, кроме Бразилии, где Россия занимает 14-е место по популярности.



Таблица 1

Топ-10 стран для исходящей мобильности студентов из стран БРИКС

Бразилия	Индия	Китай	ЮАР
1. Аргентина	США	США	США
2. Португалия	Канада	Соединенное Королевство	Соединенное Королевство
3. США	Соединенное Королевство	Австралия	Куба
4. Австралия	Австралия	Канада	Германия
5. Германия	Германия	Южная Корея	Австралия
6. Канада	Киргизия	Малайзия	Россия
7. Франция	Россия	Германия	Тайланд
8. Испания	Грузия	Франция	Канада
9. Италия	Новая Зеландия	Россия	Турция
10. Соединенное Королевство	Франция	Тайланд	Венгрия

Составлено на основе данных: [18].

Стоит также отметить, что обучение в США, Канаде, Соединенном Королевстве и Австралии может позволить себе лишь относительно небольшая часть студентов, поскольку стоимость обучения в данных странах – самая высокая в мире. Одним из конкурентных преимуществ российского образования, несомненно, является относительно доступная стоимость обучения. В мае 2019 г. нами был проведен опрос (рис. 6) среди иностранных студентов, обучающихся в БФУ им. И. Канта, на предмет выявления мотивации и уровня удовлетворенности обучением в вузе. Опрос проводился в онлайн-формате с помощью стихийной выборки, методом «снежного кома». Среди 170 респондентов, принявших участие в опросе, второй по популярности причиной (15 %) выбора вуза оказалась стоимость обучения.

Рассмотрим более подробно показатели экспорта российского образования в страны БРИКС. В связи с тем что в 2020 г. началась пандемия COVID-19, которая оказала влияние на экономику всего земного шара, изменив привычный ход жизни людей по всему миру, а также в связи с отсутствием наиболее актуальных и полных данных по количеству иностранных студентов, обучающихся в России, для анализа ситуации на рынке образовательных услуг России был взят период до учебного года 2018/19 включительно, чтобы проследить тенденции, которые существовали на рынке до глобальных потрясений, на основании данных, представленных в статистическом сборнике А. Л. Арефьева «Экспорт российских образовательных услуг».

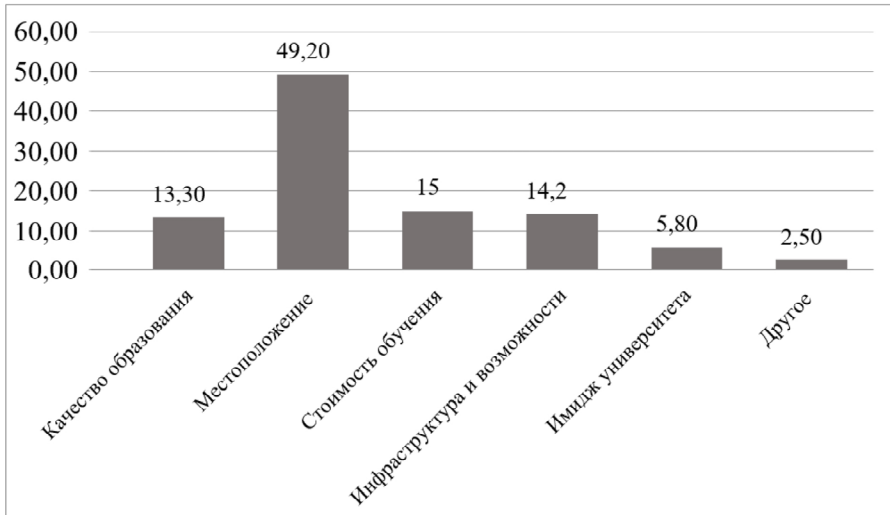


Рис. 6. Результаты ответа на вопрос «Какой критерий стал для вас решающим при выборе БФУ им. И. Канта?», %

Источник: данные опроса, проведенного автором.

Как представлено на рисунке 7, в период с 2009 по 2019 г. количество иностранных студентов, прибывших на обучение в Россию из Бразилии, Индии, Китая и ЮАР, увеличилось более чем в 2,5 раза – в 2018/19 учебном году в России обучалось 53 122 студента из этих стран. Стоит отметить, что лидерами здесь являются Китай и Индия (количество студентов из данных стран, обучавшихся в России в 2018/19 учебном году, составило 36 466 и 15 166 чел. соответственно). Однако следует отметить, что Китай и Индия являются также лидерами по импорту образовательных услуг во всем мире [18].

В России ежегодно в среднем учится около 620 бразильских студентов, а среднее годовое количество студентов из ЮАР за 10 лет составило чуть более 200 чел. На фоне таких стран-гигантов, как Индия и Китай, вклад Бразилии и ЮАР на первый взгляд может выглядеть достаточно незначительным, однако здесь также наблюдается заметная положительная тенденция.

Так, количество студентов из Бразилии, обучающихся в России, к 2019 г. увеличилось более чем в 3 раза по сравнению с 2009 г. и составило 806 чел., в то время как количество студентов из ЮАР выросло более чем в 62 раза и составило 684 чел. Таким образом, наблюдается тенденция роста интереса со стороны иностранных студентов из стран БРИКС к российскому образованию.

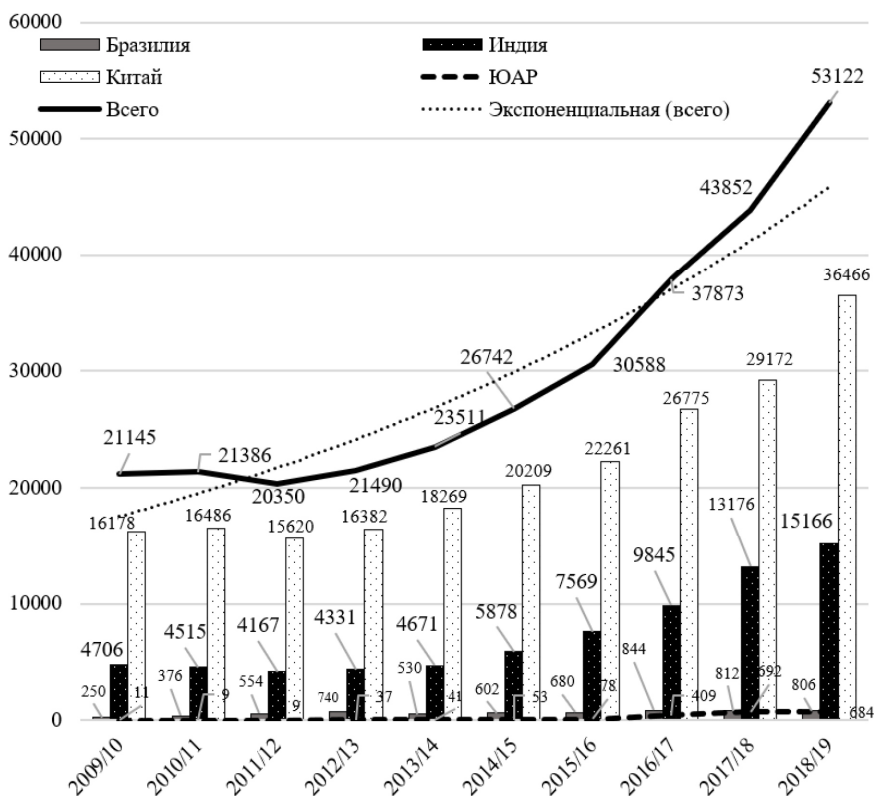


Рис. 7. Количество студентов из стран БРИКС, обучающихся в России, чел.

Составлено на основе данных: [6].

Чтобы оценить тенденцию, существующую в течение последних нескольких лет, также были проанализированы более свежие данные Российского статистического ежегодника, где представлены сведения о количестве иностранных студентов из отдельных стран, обучающихся в России по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры (рис. 8). Поскольку в Российском статистическом ежегоднике не даны отдельные сведения по студентам из Бразилии и ЮАР, на диаграмме отражена динамика показателя только студентов из Индии и Китая, обучающихся в России по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в период с 2006 по 2022 г. Как видно на рисунке 8, тенденция к росту показателя студентов из данных стран сохранилась: в 2022 г. количество студентов из Китая, обучающихся в России по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры, составило 37 тыс. чел., а количество студентов из Индии – 19,6 тыс. чел. Оба показателя с 2006 г. увеличились более чем в 4 раза.

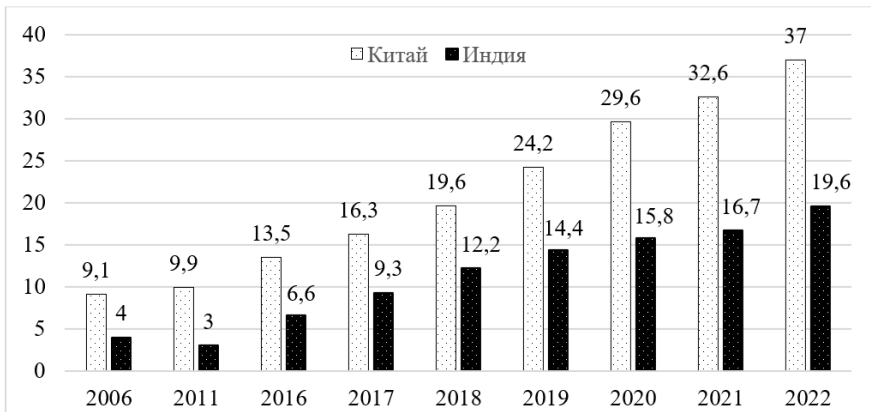


Рис. 8. Количество студентов из Индии и Китая, обучающихся в России, тыс. чел.

Составлено на основе данных: [11].

Стоит также отметить, что, согласно данным Росстата, в 2022/23 учебном году численность студентов из стран Центральной и Южной Америки составила 4 тыс. чел., в то время как в 2006/07 учебном данный показатель был равен 0,8 тыс. чел.

Таким образом, несмотря на глобальные изменения, произошедшие на мировом рынке начиная с 2020 г., тенденция на увеличение спроса на российские образовательные услуги среди стран БРИКС сохраняется и по настоящее время.

Чтобы проследить данную тенденцию более наглядно, проанализируем показатели приема иностранных студентов одного из российских вузов, который не находится в Центральном федеральном округе (наиболее популярном среди иностранных студентов в России [7]) – рассмотрим пример Балтийского федерального университета им. Иммануила Канта (Калининград).

На рисунке 9 представлена динамика приема студентов из стран БРИКС, которые были зачислены в состав студентов БФУ им. И. Канта в период с 2016 по 2023 г. Представленный график демонстрирует тенденцию к увеличению числа студентов из стран БРИКС – еще в 2016 г. в БФУ им. И. Канта обучался всего один студент из стран БРИКС, однако начиная с 2017 г. данный показатель начал активно расти и к 2023 г. достиг максимальной отметки в 223 человека. На протяжении почти всего рассматриваемого периода значительную долю от общего числа принятых иностранных студентов из данных стран занимают студенты из Индии (74 % от общего числа студентов из стран БРИКС в 2023 г.). Заметный рост демонстрирует и показатель приема студентов из Китая, в то время как количество принятых студентов из Бразилии остается стабильно невысоким, а первый студент из ЮАР был зачислен в БФУ им. И. Канта только в 2023 г.

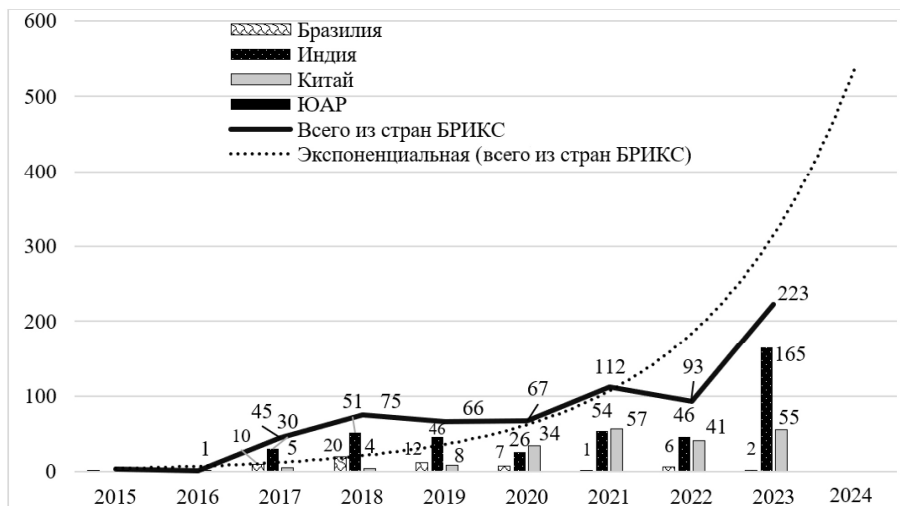


Рис. 9. Динамика приема в БФУ им. И. Канта иностранных студентов из стран БРИКС за 2016 – 2022 гг., чел.

Составлено на основе внутренних данных.

Несмотря на то что в связи с пандемией COVID-19 в 2020 г. наблюдалась явная стагнация показателя приема иностранных студентов, общая линия тренда демонстрирует тенденцию уверенного роста показателя приема студентов из стран БРИКС.

Стоит отметить, что лишь небольшая часть китайских и бразильских студентов обучается бесплатно в рамках квоты Правительства РФ (13 % в 2023 г.), в то время как преобладающая доля обучается платно, что является благоприятным фактором для увеличения внебюджетных доходов, поступающих в экономику региона и страны (рис. 10).

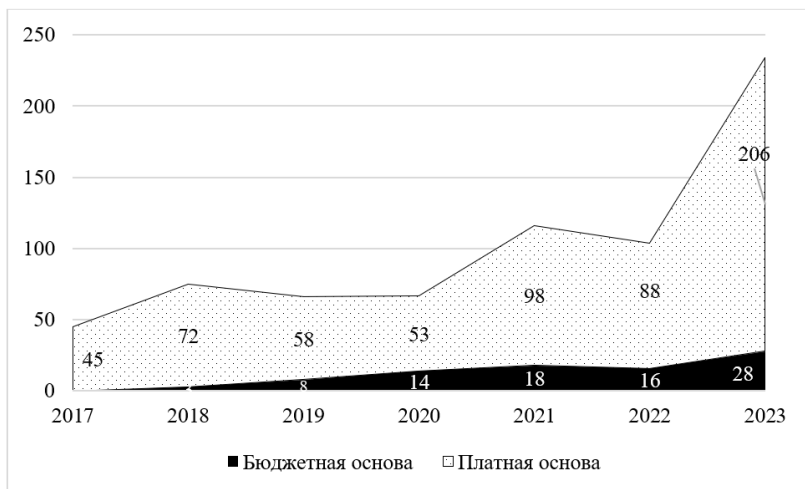


Рис. 10. Динамика приема в БФУ им. И. Канта студентов из стран БРИКС в разрезе основы обучения, чел.

Составлено на основе внутренних данных.



Наиболее популярные специальности, которые студенты из стран БРИКС выбирают для обучения в БФУ им. И. Канта, – в области медицинских наук (Индия, Бразилия и ЮАР), а также языкознания со специализацией на русском языке и педагогических наук (Китай) (рис. 11).

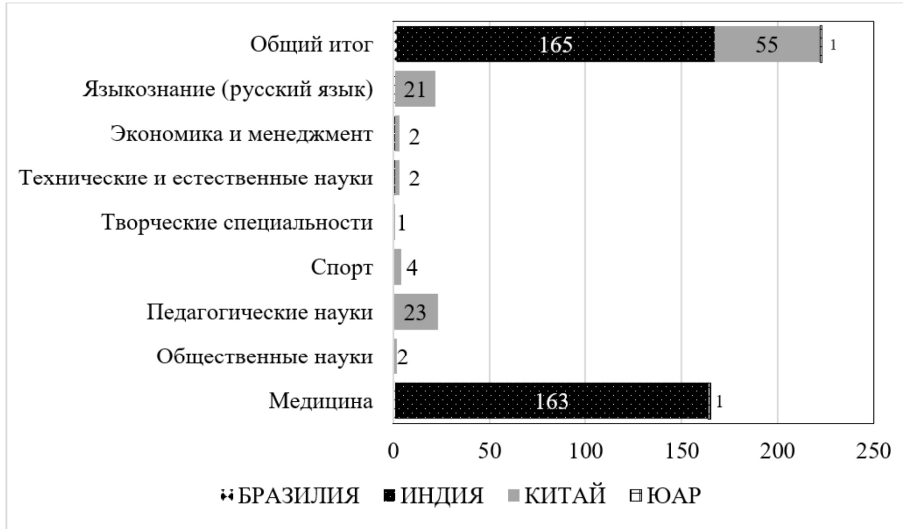


Рис. 11. Студенты БРИКС, зачисленные в 2023 г. в БФУ им. И. Канта в разрезе областей наук, чел.

Составлено на основе внутренних данных.

Наиболее популярными в БФУ им. И. Канта среди студентов из стран БРИКС являются программы на уровне специалитета (рис. 12), где преимущественно обучаются студенты из Индии по направлению «Лечебное дело». Студентам из Китая наиболее интересны программы в сфере педагогических наук, языкознания и спорта на уровне аспирантуры и магистратуры, а также подготовительное отделение русского языка, на котором иностранные студенты изучают русский язык с нуля для последующего обучения по программам высшего образования. В 2023 г. студенты из Бразилии избрали в качестве программ обучения в БФУ им. И. Канта подготовительное отделение русского языка и специальность «Лечебное дело», а гражданин ЮАР зачислился на программу ординатуры «Кардиология».

В 2015 г. преобладающее число иностранных студентов в России изучало экономику и управление (62,6 % от общего числа иностранных студентов), выбирало инженерно-технические (37,3 %), гуманитарно-социальные специальности (21,9 %) и медицину (18,3 %) [5]. Выбор наиболее популярных направлений подготовки среди студентов конкретных стран обусловлен в первую очередь запросами экономики этих стран [15].

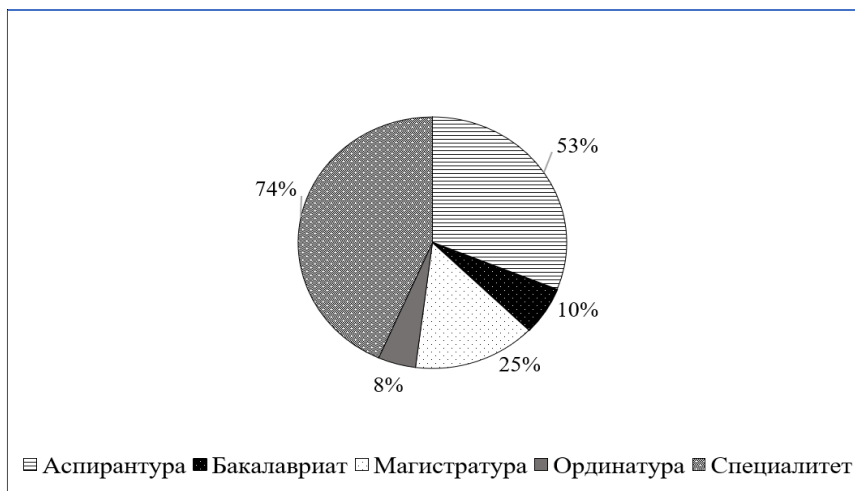


Рис. 12. Доля студентов из стран БРИКС от общего числа иностранных студентов, поступивших в 2023 г. в ВФУ им. И. Канта, в разрезе уровней образования

Составлено на основе внутренних данных.

Что касается стран БРИКС, то среди индийских студентов наиболее популярными программами для обучения за рубежом являются медицинские и инженерные специальности. Это связано в первую очередь со сложившейся ситуацией на рынке образовательных услуг внутри Индии: так, количество потенциальных студентов, желающих изучать медицину, значительно превышает число вакантных мест в национальных университетах. Китайские студенты, как правило, при обучении в других странах выбирают программы в сфере бизнеса и маркетинга, а бразильские и южноафриканские студенты – медицину, маркетинг, компьютерные технологии и журналистику [19]. Для стимулирования спроса со стороны студентов целевых стран важно учитывать потребность стран в определенных кадровых ресурсах и уделять особое внимание разработке и совершенствованию образовательных программ, которые могли бы закрыть данные потребности. Индийские студенты предпочитают обучаться на английском языке, поэтому стимулировать рост интереса со стороны индийских студентов можно посредством совершенствования образовательных программ по медицине и в сфере инженерных наук, преподаваемых на английском языке. То же самое касается и южноафриканских студентов. Стимулирование спроса со стороны китайских и бразильских студентов может происходить посредством предоставления возможностей для углубленного изучения русского языка с целью максимальной адаптации студентов в языковой среде. Иными словами, стимулирование сбыта российских образовательных услуг требует комплексного подхода, предусматривающего реализацию мер по трансформации образовательных программ российских вузов в наиболее привлекательные для целевого сегмента.



Выводы

Установленная корреляционная зависимость между динамикой показателей ВВП на душу населения стран БРИКС и динамикой показателей численности студентов из стран БРИКС, обучающихся в России, и использованный метод экстраполяции трендов позволили сделать вывод, что, несмотря на изменившуюся геополитическую обстановку, в ближайшие годы ожидается увеличение потока иностранных студентов из стран БРИКС, желающих пройти обучение в России. В то время как население большинства развитых западноевропейских стран стремительно стареет, страны БРИКС имеют обширные человеческие ресурсы за счет молодого населения, которое может выступать потенциальным потребительским сегментом для образовательных услуг России. Экономическое благосостояние и численность населения Бразилии, Индии, Китая и ЮАР продолжают стабильно расти, как и увеличиваться спрос студентов данных стран на образовательные услуги за рубежом. Стимулирование данного интереса со стороны студентов из стран БРИКС по отношению к российскому образованию путем разработки и совершенствования образовательных продуктов (программ), актуальных для рынка труда стран БРИКС, и реализации мер по продвижению российского образования на целевых рынках является залогом укрепления уже сложившегося тренда.

У экспорта российского образования есть значительный потенциал, которым не стоит пренебрегать, поскольку при правильной реализации стратегии экспорт образования может привлечь значительную часть внебюджетных доходов в экономику России и ее регионов. В условиях меняющейся реальности и текущей геополитической обстановки следует рассматривать новые возможности и рынки для развития экспорта образования, в качестве которых рекомендуется особое внимание уделить рынкам стран БРИКС.

Как мы можем видеть, в этой области лежит достаточный потенциал для развития экспорта российского образования и укрепления позиций России на мировом рынке.

Список источников

1. Айдрус И. А., Филиппов В. М. Мировой рынок образовательных услуг. М. : РУДН, 2008.
2. Арефьев А. Л. Методологические подходы к экономике образования в Китае // Экономика образования. 2017. №5 (102). С. 76–84.
3. Арефьев А. Л. Обучение граждан стран Латинской Америки в образовательных организациях СССР и РФ // Образование и наука в России: состояние и потенциал развития. 2019. №4. С. 411–450. doi: 10.19181/obrnaukr.2019.13.
4. Арефьев А. Л. Обучение иностранных граждан в образовательных организациях высшего образования Российской Федерации : стат. сб. М. : ГИРЯ им. А. С. Пушкина, 2020. Вып. 17.
5. Арефьев А. Л. Тенденции экспорта российского образования в 2005–2015 гг. // Вестник Российской академии наук. 2016. Т. 86, №10. С. 902–908. doi: 10.7868/S0869587316100030.



6. Арефьев А.Л. Экспорт российских образовательных услуг : стат. сб. М. : ГИРЯ им. А. С. Пушкина, 2020. Вып. 10.
7. Бондаренко Н.В., Варламова Т.А., Гохберг Л.М. и др. Индикаторы образования 2023 : стат. сб. М. : НИУ ВШЭ, 2023.
8. Гуцынюк О.Н., Ридигер А.В. Об отраслевом статистическом инструментарии и статистических данных о количестве иностранных студентов // Информатика и инновации. 2022. №17 (4). С. 34–46. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2022-17-4-34-46>.
9. Дробот Е.В., Лосинкова В.А., Поспелова А.Л. и др. Обзор ключевых подходов к классификации стран мира и сравнительный анализ основных макроэкономических показателей ведущих мировых экономик // Экономические отношения. 2018. Т. 8, №2. С. 105–138. doi: 10.18334/eo.8.2.39014.
10. Йоханнесбургская декларация-II. БРИКС и Африка: партнерство в интересах совместного ускоренного роста, устойчивого развития и инклюзивной многосторонности, Сэндтон, Гаутенг, ЮАР, 23 августа 2023 года. URL: https://www.mid.ru/ru/press_service/vizity-ministra/1901504/ (дата обращения: 20.12.2023).
11. Российский статистический ежегодник. 2023 : стат. сб. // Росстат. Р76. М., 2023.
12. Ткаченко Е.Н. Экспорт образования как фактор конкурентоспособности национальной образовательной системы в современных условиях // Этносоциум и межнациональная культура. 2020. №2 (140). С. 26–31.
13. Филиппов В.М. Интернационализация высшего образования: основные тенденции, проблемы и перспективы // Вестник Российского университета дружбы народов. Сер.: Международные отношения. 2015. Т. 15, №3. С. 203–211.
14. Чинаева Т.И. Основные тенденции развития международного рынка образовательных услуг // Статистика и экономика. 2017. №1. С. 60–68. doi: 10.21686/2500-3925-2017-1-60-68.
15. Шибанова Е.К. Экспорт образования как обеспеченность экономики национальными специалистами стран-партнеров (на примере БРИКС) // XXII Уральские социологические чтения. Национальные проекты и социально-экономическое развитие Уральского региона : матер. Всерос. науч.-практ. конф. Екатеринбург : Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2020. С. 289–294.
16. Cannings J., Halterbeck M., Conlon G. The costs and benefits of international higher education students to the UK economy: Report for the Higher Education Policy Institute, Universities UK International, and Kaplan International Pathways. London Economics, 2023. URL: <https://www.hepi.ac.uk/wp-content/uploads/2023/05/Full-Report-Benefits-and-costs-of-international-students.pdf> (дата обращения: 06.01.2024).
17. Education at a Glance 2023: OECD Indicators. <https://doi.org/10.1787/e13bef63-en>.
18. Global Education Monitoring Report 2023 / United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://doi.org/10.18356/9789210028660>.
19. Gorelova G. G., Shibanova E. K., Nechaeva S. V., Zakharova T. N. BRICS countries education export: challenges and forecasts // Culture, Personality, Society in the Conditions of Digitalization: Methodology and Experience of Empirical Research: XXIII International Conference named after professor L.N. Kogan. Екатеринбург : Институт современных технологий управления, 2020. С. 656–662.
20. United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2022). World Population Prospects 2022: Summary of Results. N. Y., 2022.
21. United Nations Statistics Division. URL: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/sna.asp> (дата обращения: 20.12.2023).



22. World Bank Open Data. URL: <https://data.worldbank.org> (дата обращения: 20.12.2023).

23. OECD Data Explorer. URL: <https://data-explorer.oecd.org/> (дата обращения: 20.12.2023).

Об авторе

Екатерина Сергеевна Шилова, аспирант, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.

E-mail: Ekaterina-shilova2016@yandex.ru

ORCID: 0009-0001-7552-973X

26

E. S. Shilova

EXPORT OF RUSSIAN EDUCATION TO BRICS COUNTRIES: TRENDS AND PROSPECTS IN CURRENT CIRCUMSTANCES

Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia

Received 07 January 2024

Accepted 10 February 2024

doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-1

To cite this article: Shilova E.S., 2024, Export of Russian education to the BRICS countries: trends and prospects in current circumstances, *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences*, №1. P. 7–26. doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-1.

Many countries view education exports as a vital sector of the economy. Russia has also acknowledged the importance of exporting education, consistently implementing measures to promote Russian education in the international market. Despite the recent surge in interest in Russian education amongst international students, there is a risk that this trend could change dramatically due to the global crisis and the current geopolitical situation. This contribution considers BRICS countries – Brazil, India, China and South Africa – as key markets for Russian education exports.

This study aims to analyse the capacity of BRICS countries to import Russian educational services. Statistical data is utilised to conduct a time-series analysis of demographic factors, population structure and economic growth in BRICS countries. Russian education exports to BRICS countries are quantified using measures such as the enrolment of BRICS nationals at IKBFU and employing the trend extrapolation method. The findings suggest that these countries possess significant human and economic resources, offering excellent opportunities for the export of Russian education.

Keywords: BRICS, foreign students, international students, export of education, academic mobility, internationalisation

The author

Ekaterina S. Shilova, Postgraduate Student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia.

E-mail: Ekaterina-shilova2016@yandex.ru

ORCID: 0009-0001-7552-973X

В. О. Юстратова

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ
КАК ИНСТРУМЕНТ АДАПТАЦИИ СЕЛЬСКИХ БИБЛИОТЕК
НА ПРИМЕРЕ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия

Поступила в редакцию 29.11.2023 г.

Принята к публикации 12.01.2024 г.

doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-2

Для цитирования: Юстратова В. О. Национальный проект как инструмент адаптации сельских библиотек на примере Калининградской области // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер. Естественные и медицинские науки. 2024. №1. С. 27 – 41. doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-2.

Рассмотрена социокультурная и общественная деятельность сельских библиотек в поле общественной географии и географии культуры. В условиях глобализации и утраты локальных культурных ценностей, в процессе размывания границ социокультурных территориальных общностей для выбора конкретных перспективных направлений региональной политики необходимо учитывать и результаты исследований в сфере культурной географии. Цель исследования – рассмотреть динамику показателей муниципальных библиотек Калининградской области с 2016 по 2022 г. и проанализировать промежуточные результаты реализации флагманского национального проекта «Культура» по модернизации библиотек. В условиях дефицита ресурсов сельской библиотеке как социокультурному центру своего населенного пункта необходимо адаптироваться к быстроменяющимся условиям для раскрытия потенциала местных жителей и удовлетворения потребности в информации, интеллектуально-духовном развитии, социализации младшего и старшего поколений. Делается вывод о том, что стремление к инновационной модели современной сельской библиотеки имеет ряд региональных препятствий.

Ключевые слова: география культуры, модельная библиотека, сельская местность, Калининградская область, национальный проект

Введение

В течение первых двух десятилетий нового века область исследования социальной географии была расширена: от узконаправленных исследований отдельных тем в конкретных локусах к анализу жизни человека во всем его социальном пространственном полиморфизме. В статье подтверждаются тезисы работы Т. С. Фёдоровой о том, что «отличие географии культуры заключается в трансформации отдельных разделов, в том числе культурного наследия и традиций, в иную плоскость. География культуры, как и социальная география, рассматривает особенности различных сторон жизнедеятельности человека через специфику пространства» [14, с. 12 – 13].



Специалист в области культурной географии В.Н. Калущков исследование культурной среды не мыслит без географической науки [7]. Как и в любой новой области, в географии культуры ведется тщательный поиск теоретических и методологических основ и принципов дальнейших исследований [14]. Советский экономико-географ Н.Н. Баранский понимал культурную географию как науку, изучающую особенности культуры отдельных народностей, и в середине XX в. одним из первых в отечественной географии упомянул данный термин (ранее это сделал академик, эволюционист Л.С. Берг).

Зарубежные исследования в области географии культуры, возникшей на стыке географии с гуманитарными науками, насчитывают более чем столетнюю историю — зарождение данной науки с интегральным подходом датируется 1920-ми гг. Наиболее значимый вклад в ее развитие внесли К. Зауэр (1974), М. Майкселл (1978), Т. Прайс (1999). В их работах акцентировано внимание на региональном анализе и исследовании отдельных культурных районов, а также на культурных аспектах деятельности человека внутри географического пространства [1].

Исследователь Д.В. Трошев рассматривает географию культуры в границах социально-культурного обслуживания: «Система обслуживания, включающая такие подсистемы, как жилищно-коммунальное хозяйство, бытовое обслуживание, розничная торговля, общественное питание, здравоохранение, пассажирский транспорт, культурно-просветительские и образовательные учреждения, является важнейшим условием развития села, сохранения сельского социума. Применение методики территориального анализа сферы обслуживания позволяет вскрыть проблемы, противоречия в развитии этой сферы, выдвинуть обоснованные рекомендации по их разрешению» [11, с. 7].

Под культурной средой в статье понимается описанный в диссертации А.Н. Филатовым «комплекс природных и социальных условий и компонентов, формирующих особенности материальной и духовной культуры населения (от особенностей бытового уклада до интеллектуальных, духовных, культурных характеристик местного населения)» [17, с. 24]. Экономический аспект хозяйственной деятельности, в частности, связан с влиянием различных показателей на трудовую культуру, степень удовлетворенности трудовых потребностей населения и характер производственных отношений [7; 17].

Социальный аспект предполагает попытку сегментации населенных пунктов и их жителей на группы по ряду качественных признаков. Уклад жизни, «генетический код» сельской семьи, аграрный труд и способы ведения хозяйства в городе и деревне играют определяющую роль в формировании уникальной культурной среды. Самобытность самого народа даже в пределах одного региона характеризуется спецификой исторической и демографической тенденции, традициями хозяйствования, доступностью медицинских объектов, культурным наследием, основами этнопедагогики, глубиной влияния ценностей и установок вероисповедания и др.



Духовно-интеллектуальный аспект, представляющий наибольший интерес в рамках данной статьи, подразумевает анализ существующей сети объектов социально-культурной инфраструктуры, образовательных учреждений (понятия «сельская школа», «технический аграрный техникум», «сельская педагогика»), гражданских институтов, активизации соучастия и сопричастности сельского населения к проблемам села, города, государства [9].

Методологические основы исследования

На 1 января 2023 г. численность населения Калининградской области составила 1032343 чел., в том числе сельского – 241413 чел. (23,4%)². Количество сельских населенных пунктов – 1075 [10; 15]. При высокой степени изученности демографического состояния региона в гораздо меньшей степени уделено внимание вопросам развития села. Деаграризация села, активно протекающая с начала XXI в., привела к утрате ключевой для динамики сельского расселения связи с развитием сельского хозяйства. Поэтому рационально рассматривать село через призму наличия или отсутствия в нем населения, трудоспособности, половозрастной структуры и наличия рабочих мест [16]. В то же время продолжают работать и активно развиваться малые формы хозяйствования сельского хозяйства, являясь важным фактором комплексного развития сельских территорий [4; 5].

При разработке теоретической и методологической базы были использованы труды и концепции специалистов в области социальной географии В.В. Покшишевского, С.А. Ковалёва, В.П. Алексева, Т.И. Заславской, А.И. Алексева, В.В. Ткаченко, А.Г. Дружинина, а также нормативно-правовые акты и аналитические отчеты по теме исследования.

В работе над данной темой применялись общенаучные и социально-географические методы исследования: сравнительно-географический метод, метод пространственного анализа, экономико-статистический анализ. Статья основана на обработке и анализе первичных материалов статистического и аналитического учета, проектных разработок федерального и регионального правительств.

Дисбаланс в системе сельского расселения

До сегодняшнего дня отечественными учеными не созданы общепризнанные, опирающиеся на репрезентативные результаты полевых наблюдений и исследований единые концепция и методика изучения сельской местности. Вопросы районирования, типологии, ранжирования сельскохозяйственных земель остаются крайне дискуссионными и

² Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области. URL: <https://39.rosstat.gov.ru/population> (дата обращения: 29.11.2023).



порождают многочисленные классификации, построенные на различных основаниях. Появляется необходимость перехода от углубленного рассмотрения частных аспектов и проблем отдельных территорий к формированию целостного концепта сельской местности как важнейшего для России социально-экономического объекта и элемента территориального планирования.

При этом ключевое значение играет изучение сельского населения — ядра сельских социально-пространственных образований. Важно разработать единые критерии и для оценки влияния изменений структуры, количественного и качественного состава населения российской деревни на текущее состояние и будущее развитие районов сельскохозяйственного производства.

При этом ключевое значение имеет изучение сельского населения — ядра сельских социально-пространственных образований. Многолетние практические исследования, переписи, опросы и фокус-группы показывают углубляющееся падение доли сельского населения в России. При этом возникает опасный демографический перекося — растет доля пожилых людей, падает число молодых жителей, а с этим — динамика естественного воспроизводства; образовательный и профессиональный уровень сельских жителей остаются низкими и с годами только снижаются по мере миграции молодежи в города [12].

От демографического кризиса страдает и сама система сельского расселения — деревни и села пустеют, в связи с этим закрываются ключевые объекты инфраструктуры — школы, больницы, магазины, предприятия сферы бытового обслуживания и ремонта, а сокращение числа таких объектов вызывает падение качества жизни целых районов, которые становятся бесперспективными для проживания людей, привыкших и на селе к определенному уровню комфорта. Это подтверждают данные переписи населения 2021 г. — в более чем 24 тыс. сельских пунктов (16 % от общего числа в России) постоянное население отсутствует вовсе (для сравнения — по итогам переписи 2010 г. сельское население отсутствовало в 12 % сельских пунктов).

Продолжение данных процессов может привести к полной невозможности осуществления главных функций села, что поставит под угрозу продовольственную безопасность страны и осложнит ситуацию на рынке труда, так как и в сельскохозяйственных регионах многие города России пребывают в не лучшем состоянии и не смогут «переварить» очередную волну переселенцев из деревни. Из-за невозможности на доходы от реализации имущества сельского жителя обзавестись достойным жильем даже в небольшом городе, нехватки средств на обучение, переобучение и получение востребованных специальностей выходцы из сел будут пополнять неблагополучные в социальном и криминальном плане слои городского населения. Таким образом, под угрозой окажется вся современная система хозяйствования и расселения в стране.

Для недопущения самых кризисных сценариев депопуляции сельской местности необходимо сохранение и качественное развитие ин-



фраструктурных элементов благоустройства. В каждом сельском населенном пункте следует обеспечить наличие систем водо-, тепло- и газоснабжения, телефонии, мобильной связи и доступного Интернета. Также важны объекты социальной сферы, сервиса и досуга — магазины, медицинские учреждения, библиотеки, школы, клубы, дома культуры, краеведческие музеи и пр. Ежегодно бюджеты всех уровней в рамках реализации программ развития сельских территорий выделяют значимые средства, но комплексно воздействовать на проблему, переломив неблагоприятную ситуацию, пока не представляется возможным. Важно понимать, что инициатива преобразований должна быть продиктована не только законодательно и стратегически, но и с привлечением самих местных жителей, частных капиталов, инвестиций и бизнеса [8].

В новом десятилетии возрастает роль исторических и культурных памятников, восстановление которых становится краеугольным камнем проектной социокультурной деятельности, привлекающей в сельскую местность дополнительное финансирование и активные молодые кадры (пример — пос. Железнодорожный Калининградской области). И здесь сельские населенные пункты стоят перед выбором: для одних это возможность достойно существовать на современном этапе и иметь перспективу для будущих поколений, для других — отсутствие предпосылок к переменам, стагнация и потеря населения, утрата традиций.

В западных муниципалитетах Калининградской области показатели динамики численности сельского населения остаются наиболее благоприятными (за счет более высокой занятости населения и туристического миграционного прироста). В худшей ситуации остался север региона, оказавшись в своего рода транспортном тупике начиная с послевоенного периода [3]. Степень периферийности северных муниципалитетов выше, чем в районах, расположенных вдоль основной транспортной оси региона, даже если географически расстояние до областного центра от них меньше.

Динамика показателей муниципальных библиотек Калининградской области

Неутешительные тенденции, наблюдаемые на сельской территории повсеместно, тесно связаны с другим похожим явлением. Российское библиотечное сообщество в начале XXI в. пережило продолжительный системный кризис, состоявшийся в снижении спроса на информационные услуги библиотек, сокращении библиотечной сети, дисфункции читательских предпочтений, неконтролируемом распространении недостоверной информации и депопуляции библиотечной профессии [2]. Исходя из этого концептуальная модель современной общедоступной библиотеки как социального института включает формирование ее новой роли: проводника в обширном информационном поле и комфортного социального пространства. Сохраняя свои исторические



функции, библиотечный социальный институт старается найти новые ответы на запросы современного потребителя. В рамках федерального проекта развития муниципальных библиотек, согласно указу Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» принятый комплекс мер, определяющих цели, задачи и содержание государственной политики в сфере культуры, стратегия развития библиотечной сферы до 2030 г., национальный проект «Культура» по модернизации библиотек делают законодательную сторону деятельности библиотек во многом сформированной и активно развивающейся [13].

С 2014 по 2023 г. число публичных (общедоступных) библиотек системы Министерства культуры и туризма Калининградской области, обслуживающих жителей в регионе, сократилось с 272 до 251. Часто этот процесс связан с объединением библиотек в рамках одного муниципалитета в одну структурную единицу, с реорганизацией библиотечной системы (например, перевод 12 библиотек ЦБС Краснознаменска в состав муниципального бюджетного учреждения «Центр культуры, музейного и библиотечного обслуживания») или с приостановкой работы (например, Шепетовской сельской библиотекой Неманского МО по причине аварийности здания).

Данная статья не ставит задачу дополнительно изучить деятельность 14 библиотек – структурных подразделений учреждений, осуществляющих библиотечную деятельность в составе культурно-досуговых учреждений, поскольку они не являются подведомственными региональному Министерству по культуре и туризму, имеют свою автономную форму отчетности и не влияют на средние статистические показатели.

На начало 2023 г. число рассматриваемых в статье муниципальных общедоступных библиотек (библиотек – филиалов (подразделений) ЦБС и других библиотечных объединений) – 233, среди них общедоступных сельских библиотек – 176 (в 2014 г. – 182).

На основании указа «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» с 2019 г. в стране началась реализация федерального проекта «Культурная среда» в рамках национального проекта «Культура». Основная цель проекта – создание 110 модельных муниципальных библиотек ежегодно (с 2019 по 2024 г.). В первые два года проекта удалось увеличить количество муниципальных библиотек за счет перераспределения дополнительных средств (134 и 172 модернизированных библиотеки соответственно). Этот проект стал стимулом для развития библиотечной сети страны, которая насчитывает 36 000 муниципальных библиотек. На сегодняшний день модернизировано 1055 библиотек. Каждая из них создана с учетом региональных особенностей и мнения жителей конкретной территории.



Стоит отметить, что в Калининградской области уже с 2006 г. начался процесс создания сельских модельных библиотек на региональные, муниципальные и спонсорские средства. Модернизация включала в себя ремонт помещений и обновление книжных фондов. На 2023 г. по нацпроекту в регионе открыты 16 библиотек нового поколения. В 2024 г. федеральное финансирование получили еще 2 – МБУК «Янтарная центральная библиотека» (пос. Янтарный) и Центральная городская библиотека имени А. А. Лунина МБУ «Централизованная библиотечная система» МО «Черняховский муниципальный округ Калининградской области». Настоящими флагами в части проектного подхода для региона стали Знаменская сельская детская модельная библиотека (пос. Знаменск), детская модельная библиотека пос. Рыбачий. Была отремонтирована Чапаевская сельская библиотека (пос. Долгоруково).

На начало 2023 г. из общего числа библиотек соответствуют требованиям Модельного стандарта (с учетом модельных библиотек нового поколения) 47 библиотек. Таким образом, доля библиотек, материально-технические условия которых позволяют реализовать задачи Модельного стандарта, на 1 января 2023 г. составила 18,7 % (+1,7 % к уровню 2021 г.).

К критериям подачи заявки на участие в конкурсном отборе относятся следующие показатели: наличие в населенном пункте, где расположена муниципальная библиотека, образовательной организации, осуществляющей деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего и (или) среднего общего образования; не менее 50 % площади помещения библиотеки доступно для лиц с ограниченными возможностями здоровья; наличие в библиотеке не менее двух полных ставок основного персонала. Большинство сельских библиотек региона не попадает под данные критерии.

Согласно ежегодному отчету о деятельности общедоступных библиотек Калининградской области в 2022 г., в 2016 г. среднее число жителей на одну библиотеку составляло 3800 чел. (в 2015 г. – 3700) при нормативе 3000–5000 чел. В 2022 г. на одну библиотеку приходилось 4094 чел., что на 0,9 % больше, чем в предшествующем году (в 2021 г. – 4058 чел., в 2020 г. – 4033 чел.). Менее 1 тыс. жителей на библиотеку приходится в трех муниципальных образованиях (Нестеровском, Озёрском, Славском) [6].

В 2022 г. муниципальные библиотеки увеличили процент охвата населения региона информационно-библиотечным обслуживанием на 0,7 %. В целом доля зарегистрированных пользователей общедоступных муниципальных библиотек региона составила 25,1 % (при нормативе – не менее 30 %). Лидер по охвату населения – Озёрский муниципалитет (до 50 %, для сравнения: в Калининграде – 17,7 %). Показатель посещаемости (то есть среднее количество посещений, приходящихся на одного читателя в год) закономерно отразил увеличение активности посещения большинства библиотек и составил по муниципальным библиотекам в 2022 г. 9 ед. (в 2020 г. – 7,7 ед., в 2021 г. – 8,7 ед.) (табл. 1).



Таблица 1

Среднее количество посещений на 1 читателя в год в 2019–2022 гг. [6]

Муниципалитет	Число зарегистрированных пользователей		Посещаемость (среднее количество посещений на 1 читателя в год)					
	2019	2022	2019	2020	2021	2022	+/- 2019	+/- 2021
Багратионовский	10 092	10 315	10,5	7,6	9	9,2	-1,3	0,2
Балтийский	8 543	9 348	10,6	5,8	7,4	8,2	-2,4	0,8
Гвардейский	11 209	11 507	7,8	5,2	5,3	6,1	-1,7	0,8
Гурьевский	15 038	15 523	9,7	7,4	8,4	9,8	0,1	1,4
Гусевский	15 183	15 059	11,5	10,2	10	10,1	-1,4	0,1
Зеленоградский	11 643	12 048	8,6	6,5	8,1	8,7	0,1	0,6
Калининградский	82 800	87 947	8,7	7,8	8,8	7,9	-0,8	-0,9
Мамоновский	2 164	2 078	8,4	7,4	7,7	8,0	-0,4	0,3
Неманский	8 887	7 548	9,6	8,1	9,6	9,5	-0,1	-0,1
Нестеровский	6 207	6 077	11,1	4,7	5,4	12,5	1,4	7,1
Озерский	7 534	6 463	8,1	8	7,8	7,9	-0,2	0,1
Пионерский	4 046	4 239	9,4	7,7	8,1	8,7	-0,7	0,6
Полесский	6 115	6 128	8,5	7,1	8,4	9,2	0,7	0,8
Правдинский	5 829	5 684	13,4	11,2	12,6	13,4	0,0	0,8
Светловский	7 701	7 842	10,9	7,9	10,6	12,5	1,6	1,9
Светлогорский	4 730	6 157	9,6	8,2	7,2	8,5	-1,1	1,3
Славский	6 326	6 420	13,4	11,2	12,5	13,5	0,1	1,0
Советский	18 948	13 296	8,7	8,8	8,2	8,9	0,2	0,7
Черняховский	15 349	15 795	10,5	8,1	9,6	10,0	-0,5	0,4
Всего по муниципальным библиотекам	248 344	249 474	9,5	7,7	8,6	9,0	-0,5	0,4
Краснознаменский	5 284	4 499	9	7	9,1	10,1	1,1	1,0
Ладушкинский	1 757	1 759	8	8,1	8,3	8,5	0,5	0,2
Янтарный	2 115	2 132	10	8,3	10,4	10,6	0,6	0,2
Всего по муниципальным библиотекам и библиотекам в КДУ	257 500	257 864	9,5	7,7	8,7	9,0	-0,5	0,3

Важным направлением библиотечного обслуживания населения остаются внестационарные формы. С 2011 по 2015 г. количество пунктов внестационарного обслуживания сократилось на 71. В 2016 г. их число увеличилось на 13. В 2022 г. в Калининградской области действовал 131 пункт внестационарного обслуживания (в том числе на селе – 26), как и в 2021 г. (по внутренней динамике – 3 пункта закрыто, 3 новых открыто). Наибольшее число пунктов внестационарного обслуживания – 37 (28 % от общего числа) – в Гвардейском муниципалитете (все они являются пунктами, где делает стоянки библиобус). Тормозит развитие системы внестационарного обслуживания отсутствие библиотечного транспорта, регулярного транспортного сообщения между населенными пунктами, достаточного количества библиотечных кадров, а также финансовых средств на обеспечение внестационарного обслуживания населения региона.

Не охвачены библиотечным обслуживанием 855 поселков. В большинстве случаев численность их жителей менее 500 чел. Негативным фактором для библиотечной сферы региона является сокращенный график работы библиотек по причине неполных ставок работающих в них сотрудников. Такая ситуация характерна для почти 50 % муниципальных библиотек, расположенных в сельской местности.



По данным Ежегодного отчета о деятельности общедоступных библиотек Калининградской области в 2021 и 2022 году, совокупный объем фондов 233 муниципальных библиотек Калининградской области на конец 2020 г. составил 3273372 экз. По сравнению с показателем 2019 г. (3294166 экз.) объем фонда снизился на 20794 экз. (-0,6%), а по отношению к 2018 г. — на 72839 экз. (-2,2%). Общее поступление в фонды муниципальных библиотек Калининградской области в 2020 г. было на 2,4% больше, чем годом ранее.

Показатель обновляемости фонда муниципальных библиотек составил 2,32% по итогам 2020 г. Это меньше норматива в 2,2 раза (рекомендуемый норматив обновляемости библиотечного фонда — 5%). Достичь норматива смогли Ладушкинский (8,4%) и Пионерский (5%) муниципалитеты. Как негативный факт отметим, что в 12 муниципалитетах наблюдается показатель ниже среднего — от 1 до 2,28%. По итогам 2022 г. показатель обновляемости фонда как в целом по общедоступным библиотекам, так и по муниципалитетам остался практически без изменений и составил 2,3 и 2,5% соответственно (табл. 2). В модернизированных по нацпроекту библиотеках коэффициент обновляемости начал повышаться.

Во всех библиотечных системах, где в 2022 г. появились модельные библиотеки, модернизированные в рамках национального проекта «Культура», коэффициент обновляемости увеличился: в Багратионовском (3,4%, в 2021 г. — 3,3%), Балтийском (1,8%, в 2021 г. — 1,4%), Гусевском (3,5%, в 2021 г. — 3%) и Светловском (3%, в 2021 г. — 2,5%).

Все действующие сельские библиотеки предоставляют доступ к Интернету своим пользователям. Отсутствует доступ к Интернету в сельских библиотеках Багратионовского округа, деятельность которых приостановлена, — в Медовской и Тишинской. У существенного числа библиотек есть актуальная потребность в улучшении качества связи, увеличении скорости передачи данных. Только 31,7% муниципальных библиотек имеют зону wi-fi (из них сельские — почти не имеют). Из 233 библиотек 229 (из них сельских — 174) предоставляют своим пользователям доступ к Интернету [6].

Большая часть фонда библиотек, особенно сельских и детских, морально устарела, в нем много ветхих и дублетных изданий. Объем новых поступлений из-за недостаточного финансирования не соответствует нормативам, принятым в отечественной и мировой библиотечной практике. По методике, предложенной Российской национальной библиотекой, объем новых поступлений должен составлять не менее 3,8% от объема книговыдачи за год (в Калининградской области — 1,2%). В 2016 г. на 1 тыс. жителей в общедоступные библиотеки области поступили 82,5 экземпляра. Исходя из норматива, рекомендованного ЮНЕСКО/ИФЛА и закрепленного в «Базовых нормах организации сети и ресурсного обеспечения общедоступных библиотек муниципальных образований» (принят на XII Ежегодной сессии Конференции РБА 16 мая 2007 г.), норма — 250 экз. на 1 тыс. жителей. Публичные библиотеки региона недоукомплектованы на 67%.

Относительные показатели деятельности муниципальных библиотек Калининградской области в 2020 – 2022 гг. [6]

Муниципалитет	Обращаемость, норматив (средний показатель) = 2					Читаемость, норматив (средний показатель) = 17 – 22 в год					Книгообеспеченность, норматив (средний показатель) = 5 – 9 на 1 пользователя					Обновляемость фонда, норматив (средний показатель) = 5 %				
	2020	2021	2022	+/- 2021	+/- 2021	2020	2021	2022	+/- 2021	+/- 2021	2020	2021	2022	+/- 2021	+/- 2021	2020	2021	2022	+/- 2021	+/- 2021
Багратионовский	0,7	0,9	0,8	-0,1	18,6	20,6	19,6	-1,0	26,8	24,1	23,6	-0,5	2,6	3,3	3,4	0,1				
Балтийский	0,6	0,8	1,0	0,2	12,7	18,4	19,3	0,9	23,1	23,9	19,4	-4,5	1,4	1,4	1,8	0,4				
Гвардейский	1,3	1,4	1,4	0,0	11,3	10,4	10,3	-0,1	8,7	7,7	7,5	-0,2	3,5	6,2	4,1	-2,1				
Гурьевский	0,9	1,1	1,3	0,2	17,7	19,0	20,5	1,5	19,2	16,9	15,6	-1,3	2,7	2,5	2,6	0,1				
Гусевский	1,8	1,9	1,9	0,0	20	20,0	20,1	0,1	11,1	10,8	10,5	-0,3	2,8	3	3,5	0,5				
Зеленоградский	0,9	0,8	1,2	0,4	14	14,3	15,6	1,3	15,9	18,8	13,5	-5,3	3,6	4,5	4,6	0,1				
Калининградский	2,2	2,7	2,8	0,1	18,6	20,8	19,3	-1,5	8,3	7,6	6,9	-0,7	2,1	3,5	2,8	-0,7				
Мамоновский	0,9	1	1,0	0,0	18,4	17,6	18,3	0,7	20,4	17,3	17,7	0,4	1,4	2,5	1,5	-1,0				
Неманский	1,4	1,7	1,7	0,0	20,9	22,2	21,0	-1,2	15	12,8	12,3	-0,5	1,4	1,7	1,6	-0,1				
Нестеровский	1	1	1,1	0,1	9,5	9,6	22,8	13,2	9,5	9,3	20,6	11,3	5,8	2,7	3,7	1,0				
Озерский	0,6	0,7	0,8	0,1	20,7	24,1	25,3	1,2	33,9	33,7	30,3	-3,4	1,9	1,5	1,8	0,3				
Пионерский	1,5	1,7	1,8	0,1	18,9	16,5	17,3	0,8	12,6	9,6	9,7	0,1	12	5,7	5,0	-0,7				
Полесский	0,5	0,6	0,6	0,0	17,6	19,4	18,6	-0,8	36	34,1	31,2	-2,9	1	1,2	1,0	-0,2				
Правдинский	0,8	0,9	0,9	0,0	20,3	21,8	20,4	-1,4	25,3	24,6	22,6	-2,0	2,3	1,5	1,5	0,0				
Светловский	1,8	3	3,0	0,0	18,3	24,6	24,1	-0,5	10,2	8,2	8,0	-0,2	1,8	2,5	3,0	0,5				
Светлогорский	1,2	1	1,0	0,0	18,8	15,6	15,6	0,0	16	15,3	15,3	0,0	1,7	3	2,8	-0,2				
Славский	0,7	1	1,1	0,1	26,8	26,4	26,1	-0,3	36	27,4	23,9	-3,5	1	1,3	1,6	0,3				
Советский	1,4	1,4	1,5	0,1	18,8	17,9	18,2	0,3	13,4	12,5	12,5	0,0	1,1	0,7	1,2	0,5				
Черняховский	1,5	1,6	1,7	0,1	16,7	19,4	19,3	-0,1	11,2	11,8	11,4	-0,4	1,4	1,6	1,8	0,2				
Всего по муниципальным библиотекам	1,2	1,4	1,5	0,1	17,5	19,1	19,3	0,2	14,2	13,3	12,6	-0,7	2,3	2,6	2,5	-0,1				
Краснознаменский	0,6	0,8	0,8	0,0	20,4	19,4	23,5	4,1	31,7	24,5	29,2	4,7	0,5	1,7	1,0	-0,7				
Ладушкинский	1,4	1,8	1,7	-0,1	20,8	19,2	19,3	0,1	15	10,5	11,4	0,9	5	5,8	8,4	2,6				
Янтарный	0,8	1	1,1	0,1	16,4	18,9	19,0	0,1	19,6	18,6	18,1	-0,5	0,9	1,1	2,7	1,6				
Всего по библиотекам в составе КДУ	0,7	0,9	0,9	0,0	19,3	19,3	21,4	2,1	25,8	20,4	22,6	2,2	1	1,9	2,1	0,2				
Всего по муниципальным библиотекам и библиотекам в КДУ	1,2	1,4	1,5	0,1	17,6	19,1	19,4	0,3	14,6	13,6	12,9	-0,7	2,2	2,5	2,5	0,0				



Всего в 2022 г. в муниципальных библиотеках Калининградской области было проведено более 22 тыс. культурно-просветительных мероприятий, из них по месту расположения библиотек – более 19 тыс. (в два раза больше, чем в 2021 г.), вне стационара – более 3 тыс. (табл. 3). По сравнению с 2021 г. на 56,4 % увеличилось количество мероприятий с возможностью участия инвалидов и лиц с ОВЗ. Число посещений для получения библиотечно-информационных услуг не изменилось, но увеличилось число посещений библиотечных мероприятий. По основным показателям деятельности библиотек к началу 2023 г. наблюдаются положительная динамика и выравнивание после периода пандемии.

Таблица 3

Число культурно-досуговых мероприятий по муниципалитетам [6]

Муниципалитет	2020	2021	2022	+/- 2021	Изменение к 2021 г., %
Багратионовский	696	1038	1200	+ 162	15,61
Балтийский	518	675	920	+ 245	36,30
Гвардейский	346	704	873	+ 169	24,01
Гурьевский	329	638	1094	+ 456	71,47
Гусевский	1579	1380	1221	- 159	- 11,52
Зеленоградский	3193	1261	1575	+ 314	24,90
Калининградский	1167	331	4270	+ 3939	1190,03
Мамоновский	65	78	121	+ 43	55,13
Неманский	278	606	917	+ 311	51,32
Нестеровский	1654	1020	1199	+ 179	17,55
Озерский	362	589	753	+ 164	27,84
Пионерский	111	287	403	+ 116	40,42
Полесский	500	791	874	+ 83	10,49
Правдинский	1144	961	1007	+ 46	4,79
Светловский	456	431	696	+ 265	61,48
Светлогорский	282	272	439	+ 167	61,40
Славский	527	769	1010	+ 241	31,34
Советский	336	654	434	- 220	- 33,64
Черняховский	1276	1841	1989	+ 148	8,04
Всего по муниципальным библиотекам	14819	14326	20995	+ 6669	46,55
Краснознаменский	811	885	1003	+ 118	13,33
Ладушкинский	149	115	96	- 19	- 16,52
Янтарный	203	306	338	+ 32	10,46
Всего по библиотекам в составе КДУ	1163	1306	1437	+ 131	10,03
Всего по муниципальным библиотекам и библиотекам в КДУ	15982	15632	22432	6800	43,50

Роль сельской библиотеки в социокультурной и информационной жизни села велика. Задача данных социальных институтов – вносить коррективы в однообразную культурно-досуговую сферу, быть цен-



тром социализации, объединения, воспитания подрастающего поколения [18]. Внедряя новые формы деятельности, раскрывая творческий и интеллектуальный потенциал жителей, открывая на своей базе избирательные пункты, организуя группы продленного дня и в летний период детские лагеря, предоставляя доступ к информационно-библиотечным сервисам, сельская библиотека в условиях дефицита ресурсов способствует социальному и духовному возрождению села, формированию общности местного населения.

Специфика деятельности сельской библиотеки позволяет уточнять информационные запросы самих пользователей посредством опросов и на основе полученных открытых статистических данных ориентироваться на решение реальных проблем местного населения, реализуя конституционное право на свободный доступ к информации. Модельная библиотека нового поколения — институт нового качества жизни на селе. Тем не менее большинство сельских библиотек региона не подходят под критерии модернизации.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Сельское население является главенствующей составляющей сельской местности и оказывает влияние на развитие других подсистем — воспроизводственной, миграционной, социальной, природно-хозяйственной. В последние десятилетия сокращение численности населения и ухудшение социальной инфраструктуры определяют состояние сельских районов в России.

2. Прямой корреляции между показателями работы сельских библиотек и демографическими показателями на данный момент не прослеживается. Вероятно, после старта преобразований прошло недостаточно времени, чтобы отследить те или иные тенденции. Потенциал развития сельских библиотек гипотетически должен отобразиться в сокращении убыли населения, росте заработной платы и числа рабочих ставок, повышении досугового разнообразия и возможности самообразования.

3. Множество задач на селе остаются нерешенными — не всегда библиотеке удастся способствовать повышению уровня культурных и образовательных потребностей социума. Сельские библиотеки, модернизированные в рамках нацпроекта «Культура», имеют лучшие показатели в области обновляемости фондов, посещаемости, уровня заработной платы сотрудников. При этом глобально отток местного населения из поселков продолжает оставаться серьезной проблемой. Одним из путей повышения статуса сельских библиотек, не входящих в перечень критериев, обязательных для модернизации в рамках национального проекта, являются проектная деятельность, привлечение субсидий, грантов из муниципального и областного бюджета.

4. Инновационная модель современной сельской библиотеки, реализуемая на территории России, позиционирует библиотеку как многофункциональный информационно-культурный и просветительский



центр населенного пункта. Становясь важным элементом социально-культурной инфраструктуры села, библиотека способна задавать импульс процессам последующих социальных преобразований. В условиях дефицита ресурсов сельские библиотеки Калининградской области делают все возможное, чтобы стать на шаг ближе к этой модели.

Советский и напрасно осмеянный лозунг о «постепенном стирании грани между городом и деревней» ныне принимает вполне прикладной характер. Если не решить глобальную проблему обеспечения для сельских жителей равного уровня комфорта, социальной поддержки и доступа к современным средствам информации и коммуникации, то с каждым годом число желающих заниматься сельскохозяйственным трудом (и главное — получать для этого профильное образование) будет падать неуклонными темпами. Причем «вымываться» из населения деревень и сел будут наиболее динамичные и перспективные социально-возрастные группы, которые просто не увидят для себя стимулов к проживанию вдали от больших городов в местностях «дотационного порядка».

Статья создана в рамках проекта 24-27-000850 РНФ «Роль социально-культурных центров сельской местности в территориальном преобразовании и повышении качества жизни населения».

Список литературы

1. География культуры: Теоретико-методол. аспект / Александр Григорьевич. Дружинин ; Геогр. о-во АН СССР, Кавказ. Филиал. Ростов н/Д, 1989.
2. Гильдебрант Г. В. Трансформация пространства современной общедоступной библиотеки как социального института : дис. ... канд. социол. наук. Архангельск, 2022.
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. doi: 10.5922/2079-8555-2021-4-9.
4. Гуменюк И. С., Рихтер А. Д. Об экономическом самочувствии и актуальных мерах поддержки малых форм хозяйствования в сельском хозяйстве Калининградской области // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Естественные и медицинские науки. 2023. №2. С. 46–59. doi: 10.5922/gikbfu-2023-2-4.
5. Дудин М. Н. Особенности развития сельского хозяйства Калининградской области // Региональная экономика: теория и практика. 2016. №10. С. 92–100.
6. Ежегодный отчет о деятельности общедоступных библиотек Калининградской области в 2022 году / ред.-сост. О. А. Бузак, Т. В. Лебедева, В. А. Соловьёва ; отв. за вып. Я. Е. Мозелла. Калининград, 2023. URL: https://nlr.ru/nlr_pro/dep/artupload/pro/article/RA6877/NA72928.pdf (дата обращения: 20.11.2023).
7. Калущков В. Н. Культурная география России. Ч. 1. Теоретический и специальный разделы : учеб. пособие. М., 2016.
8. Левченков А. В. Формирование системы сельского расселения Калининградской области : дис. ... канд. геогр. наук. Калининград, 2005.
9. Моськин Р. В. Территориальная организации сельской местности Центральной России : дис. ... канд. геогр. наук. М., 2006.
10. Население // Калининградстат. URL: <https://39.rosstat.gov.ru/population> (дата обращения: 29.11.2023).



11. Трошев Д. В. Территориальный анализ и диагностика сферы обслуживания сельского населения Пермской области : дис. ... канд. геогр. наук. Пермь, 2004.
12. Сабурина А. А. Территориальная дифференциация сельского населения Калининградской области // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Естественные и медицинские науки. 2022. №4. С. 53–63. doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-5.
13. Федеральный проект развития муниципальных библиотек согласно Указу Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 18.11.2023).
14. Федорова Т. С. Социально-географический анализ компонентов культурной среды и их дифференциация на территории Забайкальского края : дис. ... канд. геогр. наук. Чита, 2010.
15. Федоров Г. М., Киндер С., Кузнецова Т. Ю. О роли географического положения и изменениях занятости в динамике сельского расселения // Балтийский регион. 2021. Т. 13, №4. С. 129–146. doi: 10.5922/2079-8555-2021-4-8.
16. Федоров Г. М., Кузнецова Т. Ю. Население и расселение Калининградской области на начало 2023 года // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Естественные и медицинские науки. 2023. №2. С. 18–30. doi: 10.5922/gikbfu-2023-2-2.
17. Филатов А. Н. Территориальная организация в сельской местности Центральной России : дис. ... канд. геогр. наук. М., 2002.
18. Юстратова В. О. Социокультурная функция библиотеки в сельской местности на примере Славского муниципального округа Калининградской области // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Естественные и медицинские науки. 2022. №4. С. 31–43. doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-3.

Об авторе

Вероника Олеговна Юстратова — аспирант, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.
E-mail: m.sovet@lib39.ru

V. O. Yustratova

NATIONAL PROJECTS AS AN ADAPTATION TOOL EMPLOYED BY RURAL LIBRARIES: THE CASE OF THE KALININGRAD REGION

Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia

Received 29 November 2023

Accepted 12 January 2024

doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-2

To cite this article: Yustratova V. O., 2024, National projects as an adaptation tool of rural libraries: the case of the Kaliningrad region, *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences*, №1. P. 27–41. doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-2.



This article considers the socio-cultural and social activities of rural libraries from the perspective of social geography and geography of culture. Globalisation, erosion of local cultural values and blurred spatial boundaries between socio-cultural communities render research endeavours in the fields of social geography and cultural geography invaluable tools in selecting promising areas for regional policies.

This study aims to track how the performance of municipal libraries of the Kaliningrad region changed between 2016 and 2022 and analyse the interim results of the Culture flagship national project – and effort to aid library modernisation. Albeit often deficient in resources, rural libraries serve as local centres for socio-cultural activity. Thus, they face the urgent need to adapt to the rapidly changing environment. Having failed, these establishments would be unable to unlock local residents' potential, meet their informational needs, aid them on the path of intellectual and spiritual development or facilitate the socialisation of younger and senior generations. It is concluded that there is a range of regional obstacles to aspirations to embrace the innovative model of a modern rural library.

Keywords: cultural geography, model library, rural area, Kaliningrad region, national project

The article was written within the framework of the Russian Science Foundation project 24-27-000850 The Role of Socio-cultural Centres of Rural Areas in Territorial Transformation and Improving the Quality of Life of the Population.

The author

Veronika O. Yustratova, Postgraduate Student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia.

E-mail: m.sovet@lib39.ru

В. Н. Есаян

**ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА
НА ПРИМЕРЕ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия

Поступила в редакцию 08.12.2023 г.

Принята к публикации 04.02.2024 г.

doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-3

42

Для цитирования: *Есаян В.Н.* Пространственные особенности обеспечения энергетической безопасности региона на примере Калининградской области // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Естественные и медицинские науки. 2024. №1. С. 42–56. doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-3.

Проблемы энергетической безопасности в современных условиях не теряют своей актуальности для регионов России. С одной стороны, сохраняется потребность обеспечения защищенности экономики и населения от угроз в сфере энергетики как на региональном, так и на национальном уровнях. С другой – сложная международная ситуация с 2022 г. ставит новые задачи для регионов в части промышленного развития, а для некоторых из них и реорганизации внутренних или экспортных поставок энергоресурсов. Поэтому для российских регионов в зависимости от их хозяйственной специализации и особенностей географического положения энергетическая безопасность и ее обеспечение будут иметь пространственные различия. В статье рассматриваются различные позиции к определению энергетической безопасности в российской и зарубежной практике. Выделяются понятийно-терминологические особенности категории «энергетическая безопасность» и уточняется ее содержание применительно к российским регионам в рамках общественно-географического подхода. Пространственные особенности энергетической безопасности выявляются на основе типологизации обуславливающих ее факторов: по целевому содержанию и направлениям действия. На примере Калининградской области, имеющей эксклавное положение и отличающейся высокой зависимостью от поставок энергоресурсов извне, анализируются условия и оценивается реализация возможных сценариев обеспечения ее энергетической безопасности. По результатам обосновываются направления обеспечения энергетической безопасности эксклава, требующие принципиальных решений и особого внимания.

Ключевые слова: энергетическая безопасность, энергоресурсы, энергосистема, пространственные различия, сценарии, эксклав, Калининградская область

Введение и постановка проблемы

Вопросы энергетической безопасности в России стали активно разрабатываться с середины 1990-х гг. В это время был подготовлен первый проект Доктрины энергетической безопасности РФ, в 1997 г. одобрен-



ный Межведомственной комиссией при Совете безопасности РФ [1], однако документ не был утвержден на законодательном уровне. Потребность в обеспечении энергетической безопасности России и ее регионов в течение последующих лет не только не снижалась, но и стала одной из ключевых задач в рамках национальной безопасности страны. Поэтому в 2003 г. принимается энергетическая стратегия России на период до 2020 г. [2], а в 2009 г. энергетическая стратегия России на период до 2030 г. [3], в которых закрепляется официальное толкование энергетической безопасности. Энергетическая безопасность определяется как состояние защищенности от угроз топливо- и энергообеспечению. К внешним факторам, обуславливающим угрозы, были отнесены геополитические, макроэкономические, конъюнктурные, а к внутренним — состояние и функционирование энергетического сектора. Данная трактовка сохранялась вплоть до утверждения Доктрины энергетической безопасности РФ в 2019 г. [4], в которой понятие энергетической безопасности было значительно расширено в соответствии с задачами национальной безопасности: «состояние защищенности экономики и населения страны от угроз национальной безопасности в сфере энергетики, при котором обеспечивается выполнение предусмотренных законодательством РФ требований к топливо- и энергоснабжению потребителей, а также выполнение экспортных контрактов и международных обязательств РФ». В целях реализации положений Доктрины энергетической безопасности РФ [4] в 2020 г. была принята Энергетическая стратегия РФ на период до 2035 г. [5]. Особое внимание в документе уделялось вопросам гарантированного обеспечения энергетической безопасности страны в целом и на уровне геостратегических территорий. В Стратегии национальной безопасности РФ в 2021 г. вопросы энергетической безопасности отнесены к задачам обеспечения экономической безопасности [6, ст. 67, п. 10]: «...обеспечение устойчивого тепло- и энергоснабжения населения и субъектов национальной экономики, повышение энергетической эффективности экономики и эффективности государственного управления в сфере топливно-энергетического комплекса».

Таким образом, с 2000-х гг. в нормативных документах определение и содержание энергетической безопасности неоднократно уточнялось и корректировалось. Однако и в научных работах энергетическая безопасность продолжает оставаться сложным и неоднозначным понятием. При этом на региональном уровне ее понятийно-терминологическая структура практически не разработана. Как отмечает К.Ю. Волошенко, «наиболее часто под энергетической безопасностью региона понимается характеристика топливно-энергетического комплекса региона, которая определяет способность данного комплекса на основе эффективного использования внутренних и внешних ресурсов обеспечивать надежное энергоснабжение субъектов хозяйственной деятельности и население без ущерба для экономической безопасности региона» [8, с. 137]. Однако принципиально различаются подходы к трактовке содержания энергетической безопасности. С одной стороны, энергетиче-



ческая безопасность рассматривается по отношению к национальной безопасности страны в целом, определяется роль каждого региона в ее обеспечении [9]. С другой – внимание уделяется общему содержанию энергетической безопасности, которое связано с непрерывностью (то есть надежностью в широком смысле) предоставления энергетических услуг [21], без учета ее различий для конкретных территорий и типов регионов (например, энергодефицитных или энергопрофицитных, эксклавов, удаленных районов Севера или Арктической зоны и т.д.). В то же время категория энергетической безопасности должна отражать обе позиции – через достижение состояния энергетической безопасности каждой территории, суть которой состоит в надежном топливо- и энергоснабжении, обеспечивается и национальная безопасность России как состояние защищенности экономики и населения страны от угроз в области энергетики. При этом наиболее принципиальным остается вопрос, что будет представлять для конкретной территории энергетическая безопасность и каковы возможности для ее обеспечения. Причины состоят в территориальных различиях в обеспеченности топливом и энергомощностями, надежности и уровне развития региональных энергосистем, а также связаны с особенностями пространственного размещения энергетической инфраструктуры по территории России. Наибольшее значение вопросы энергетической безопасности представляют для геостратегических территорий, к которым относятся приграничные регионы России, в том числе Калининградская область.

Цель работы состоит в выявлении пространственных особенностей обеспечения энергетической безопасности регионов России с позиций достижения состояния защищенности территории от вызовов и угроз в сфере энергетики в интересах национальной безопасности РФ. В качестве объекта исследования выбрана Калининградская область, для которой проблемы энергетической безопасности в условиях эксклавного положения имеют наибольшую актуальность.

Поставленная цель определяет структуру работы и требует рассмотрения особенностей, сложившихся в российской и зарубежной практике представлений об энергетической безопасности, выделения ее факторов и угроз на уровне различных типов регионов, обоснования условий и различий в возможности обеспечения энергетической безопасности для регионов России.

Обзор ранее выполненных исследований

Энергетическая безопасность регионов рассматривается многими российскими учеными, но при этом само понятие было впервые введено Международным энергетическим агентством (МЭА) в 1970-х гг. [11]. Изначально энергетическая безопасность территории рассматривалась МЭА как обеспеченность энергией при определенных экономических условиях. В таком представлении энергетической безопасности подчеркивался ее изменчивый и динамический характер, учитывались и пространственные различия. Собственно, в зарубежной практике энер-



гетическая безопасность продолжает рассматриваться по принципу «непрерывной доступности источников энергии по доступной цене», то есть подчеркивается не только надежность энергопоставок, но и их стоимость для потребителей. Энергетическая безопасность предполагает обеспечение энергией в том количестве и того качества, которые требуются при сложившихся экономических условиях [7].

В российской практике наиболее широко проблема энергетической безопасности исследуется Институтом энергетических исследований РАН (Москва) [23], Институтом энергетической стратегии (Москва) [1; 25], Институтом систем энергетики им. Л. А. Мелентьева СО РАН (Иркутск) [9], Институтом экономики УрО РАН (Екатеринбург) [11] и др. Многочисленные труды российских исследователей посвящены изучению различных аспектов энергетической безопасности, в том числе вопросам ее измерения и оценки [15], выявлению угроз [14], влиянию структуры энергетических мощностей на безопасность [16], а также в целом роли энергетической безопасности в обеспечении экономической безопасности и др. В сфере энергетики и ее безопасности исследователями рассматривается широкий круг вопросов, связанных с анализом и оценкой ресурсной базы и диверсификацией энергетики, энергоэффективностью, разработкой и внедрением новых технологий в области производства и использования энергии [22], а также внешней политики и международных отношений в сфере энергетики [29]. Нередко в рамках энергетической безопасности изучается эффективность функционирования ТЭК, что позволяет с использованием внутренних и внешних ресурсов обеспечивать энергоснабжение потребителей, не нанося ущерб экономической безопасности региона в целом. В настоящее время имеются специальные разработки программ ЭВМ для мониторинга энергетической безопасности регионов. Так, учеными Института экономики УрО РАН в 2017 г. зарегистрирована программа ЭВМ «Оценка энергетической безопасности регионов России» (правообладатели: А. А. Куклин, П. А. Пыхов, Т. О. Кашина, Д. С. Быков)², которая позволяет диагностировать уровень энергетической безопасности субъектов РФ в режиме онлайн.

Несмотря на активное изучение проблем энергетической безопасности России и ее регионов, общего подхода к ее пониманию не сложилось. Наиболее распространенной является трактовка энергетической безопасности через защиту от угроз дефицита в обеспечении потребностей (личности, общества и государства) экономически доступными топливно-энергетическими ресурсами приемлемого качества, а также от угрозы нарушения топливно- и энергоснабжения потребителей [13]. При этом нередко учеными энергетическая безопасность определяется и через надежное и бесперебойное снабжение потребителей, обеспечение потребителей экономически доступными топливно-энер-

² Оценка энергетической безопасности регионов России: программа для ЭВМ // Федеральная служба по интеллектуальной собственности. URL: http://www1.fips.ru/fips_serv1/fips_servlet?DB=EVM&DocNumber=2017612435&TypeFile=html (дата обращения: 20.11.2022).



гетическими ресурсами приемлемого качества, поддержание уровня энергопотребления, «оптимальный с точки зрения коммерческих критериев уровень экспорта на мировые энергетические рынки, а также достаточный для интересов России и стран СНГ уровень взаимодействия с ТЭК стран Содружества» [8, с. 31].

Обращает внимание, что при изучении энергетической безопасности регионов России без внимания остаются ее пространственные (территориальные) особенности. В то же время необходимо учитывать специфику внутренней структуры и особенностей функционирования энергетического хозяйства, возможности привлечения внешних ресурсов и обеспеченность внутренними ресурсами, оценку реальных и скрытых угроз. В полной мере эта проблема актуализируется при изучении энергетической безопасности регионов, отличающихся особым географическим положением, в частности эксклавов.

Для Калининградской области в условиях оторванности от остальной части России всегда существовала скрытая угроза энергетической изоляции, которая стала приобретать реальные черты после 2014 г. Это было связано с намерением стран Прибалтики выйти из энергетического кольца БРЭЛЛ. Однако уже с начала 2022 г. в режиме санкционного давления на Россию со стороны недружественных стран остро встает вопрос об устойчивости функционирования региональной энергосистемы, в частности обеспечения поставок топлива в регион в рамках действующих транспортных ограничений. Проблеме энергетической безопасности Калининградской области уделено не так много исследований, отдельные ее вопросы изучались и освещались в работах [17–20]. Однако в новых геополитических и геоэкономических условиях после 2022 г. для эксклавной Калининградской области вопросы энергетической безопасности приобретают предельную остроту, так как ее обеспечение предопределяет устойчивое состояние и условия развития территориальной системы в целом.

Материалы и методика исследования

Выделение пространственных (территориальных) различий энергетической безопасности в данной работе проводится на уровне факторов, ее определяющих. В широком смысле факторы энергетической безопасности представляют внешние и внутренние движущие силы, оказывающие прямое или косвенное влияние на уровень энергетической безопасности [27]. Факторы энергетической безопасности типологизируются в данной работе по целевому содержанию и направлениям действия (рис.). Используются представления и подходы российских авторов как к понятию энергетической безопасности, так и к выделению условий и факторов ее обеспечения [1; 12; 22]. Поэтому дополнительно все факторы энергетической безопасности могут рассматриваться как внешние и внутренние, обусловленные источниками возникновения воздействующих сил на безопасность (внешние или внутренние).

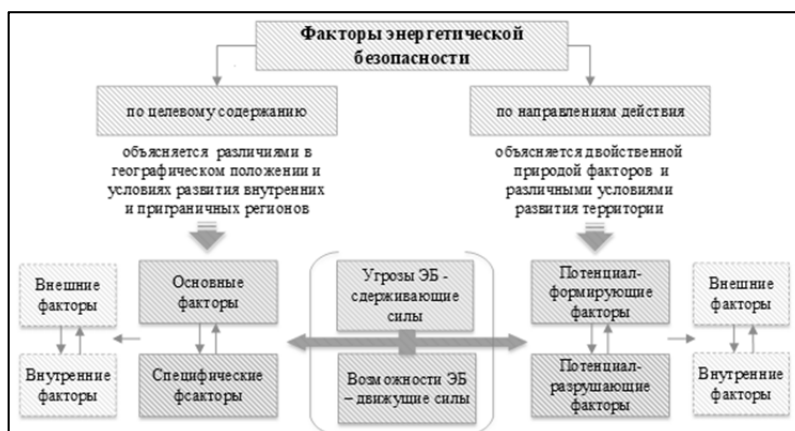


Рис. Типологизация факторов энергетической безопасности

Источник: собственные разработки на основе: [27].

По *целевому содержанию* факторы энергетической безопасности рассматриваются на уровне различных типов регионов, в том числе эксклавной Калининградской области. Существуют общие факторы, соответствующие задачам обеспечения энергетической безопасности страны, и специфические – направленные на обеспечение энергетической безопасности регионов с учетом их особенностей. На этой основе выделяются особенности энергетической безопасности для различных типов регионов России.

В целом специфические факторы отражают особенности состояния энергосистемы региона. С методической точки зрения типологизация факторов по целевому содержанию позволяет в последующем разрабатывать подходы к измерению и оценке энергетической безопасности региона с учетом ее пространственных особенностей.

По *направлениям действия* факторы рассматриваются с позиции как усиления угроз, так и ослабления их влияния [26]. С одной стороны, факторы могут иметь потенциал-разрушающее воздействие, что ведет к усилению угроз и, соответственно, связано с их деструктивным влиянием на энергетическую безопасность. С другой – факторы могут иметь потенциал-формирующее воздействие, создавая возможности для ослабления угроз и развития территории, оказывая конструктивное влияние на энергетическую безопасность. Деление факторов на потенциал-разрушающие и потенциал-формирующие было предложено в отношении экономической безопасности [27; 28] и используется нами при исследовании энергетической безопасности. Данный подход представляется обоснованным, так как энергетическая безопасность выступает одним из структурных компонентов экономической безопасности региона в целом.

Группа факторов энергетической безопасности по целевому содержанию может оказывать различное влияние, учитывая в целом двой-



ственную природу факторов безопасности. Поэтому факторы по целевому содержанию могут быть как потенциал-формирующими, так и потенциал-разрушающими в зависимости от конкретных условий (геополитических, геоэкономических, макроэкономической ситуации и т.д.) и особенностей энергетической безопасности отдельного региона.

Применительно к Калининградской области с использованием разработанной типологии анализируется влияние факторов на обеспечение ее энергетической безопасности после 2022 г. Рассматриваются традиционные и новые угрозы энергетической безопасности эксклава, а также анализируются возможности развития региона при реализации различных сценариев обеспечения ее энергетической безопасности.

Результаты исследования и обсуждение

В целях дальнейшего исследования под энергетической безопасностью региона автором понимается устойчивое состояние энергосистемы региона с учетом его пространственных особенностей, характеризующееся защищенностью от угроз дефицита экономически доступных топливно-энергетических ресурсов и нарушения топливно- и энергоснабжения потребителей.

В данном определении, с одной стороны, сохраняется связь с такими характеристиками энергетической безопасности региона, как доступность энергоресурсов и надежность топливно- и энергоснабжения, выделяемыми большинством авторов, с другой — подчеркивается, что для конкретных регионов энергетическая безопасность имеет пространственные особенности.

Под пространственными особенностями энергетической безопасности региона автором понимается совокупность географических, природных, экономических и инфраструктурных особенностей определенного региона, которые влияют на обеспечение стабильного, безопасного и эффективного энергетического развития. Они включают в себя доступность источников энергии, наличие транспортных маршрутов и инфраструктуры, степень зависимости региона от импорта энергетических ресурсов, а также уровень развития энергетических технологий и инноваций. Все эти факторы влияют на устойчивость и безопасность энергетического сектора региона.

Пространственные особенности энергетической безопасности конкретного региона раскрываются на основе изучения ее факторов. Нами выделяются основные и специфические факторы, которые анализируются по направлениям действия — способствуют усилению или ослаблению угроз. В качестве основных для регионов России учтены факторы энергетической безопасности России, отраженные через вызовы, угрозы и риски в Доктрине энергетической безопасности РФ [4] и Энергетической стратегии России на период до 2035 г. [5], которые могут быть соотнесены с региональным уровнем. Проведен анализ этих факторов по направлениям действия. Влияние факторов на энергети-



ческую безопасность конкретного региона может быть прямым или опосредованным, а сами угрозы могут носить как реальный, так и потенциальный характер. Предлагается учитывать следующие основные факторы энергетической безопасности и соответствующие им угрозы.

Макроэкономические (внутренние экономические) факторы. В сфере энергетики эти факторы представлены дефицитом инвестиций в основной капитал, ухудшением состояния сырьевой базы, недостаточными технологическим уровнем и инновационной активностью в отрасли, импортной зависимостью (по ресурсам, оборудованию и технологиям), высокой энергоемкостью продукции, недостаточно высоким уровнем энергосбережения и др.

Социально-политические факторы. С одной стороны, эти факторы связаны с возникновением внутренних конфликтов, включая трудовые, на предприятиях ТЭК, с другой – диверсиями и террористическими актами на объектах энергетики, а также возможными негативными общественными движениями и отношением населения к принимаемым решениям в области энергетики (например, к строительству АЭС, экспорту энергоресурсов, использованию отдельных видов топлива и энергоресурсов на предприятиях ТЭК и др.)

Техногенные факторы. Связаны с влиянием низкого уровня технологического суверенитета в энергетической сфере, в частности с использованием морально устаревшего и физически изношенного оборудования, со снижением технического уровня объектов энергетики, а также в целом с проблемами кадрового обеспечения отрасли.

Природные факторы. Природно-климатические условия, в том числе в конкретном регионе, которые предъявляют требования к функционированию ТЭК и нагрузкам на объектах. В частности, касаются таких проявлений природных процессов, как критически низкие или высокие температуры, длительная маловодность речного стока, внешние электромагнитные аномалии и др. К природным факторам, составляющим угрозу безопасности, также могут быть отнесены различные стихийные бедствия и их повторяемость (землетрясения, наводнения, ураганы и др.).

Внешиноэкономические и внешнеполитические факторы. Влияние обусловлено общей международной ситуацией и ее отражением на условиях развития страны и регионов. Также они охватывают состояние конъюнктуры отдельных мировых рынков, в частности энергетического. Для РФ и ее регионов имеют большое значение, так как внешнеэкономические и внешнеполитические условия определяют состояние и развитие не только добывающих производств, но и основных потребителей энергии и ресурсов.

Военно-политические факторы. Возникновение и эскалация на территориях государств, сопредельных с Российской Федерацией и ее союзниками, или в других регионах мира вооруженных конфликтов, угрожающих добыче, транспортировке или потреблению энергоресурсов на территории РФ и ее отдельных регионов.



Трансграничные факторы. Охватывают широкий круг трансграничных процессов — от опасных природных явлений и техногенных загрязнений до террористической и диверсионной деятельности, а также кибератак в сфере энергетики и на объектах ТЭК.

Были обобщены наиболее часто рассматриваемые исследователями специфические факторы энергетической безопасности для различных типов регионов [10]. Важно отметить, что при дальнейшем анализе будут рассмотрены именно специфические факторы, поскольку они чаще всего пересекаются с основными факторами и дают полную картину для характеристики энергобезопасности региона.

Ресурсная база (доступ к запасам энергетических ресурсов: нефти, газу, углю и др.). Угрозу для региона составляет дефицит ресурсов или исчерпание запасов, ограничения на поставки внешних энергоресурсов, их высокая цена.

Разнообразие источников энергии (в том числе диверсификация поставщиков и транзитных маршрутов). Наибольшую сложность представляет энергетическая уязвимость региона, связанная с его зависимостью от условий поставок ресурсов, которая ведет к росту рисков снижения надежности энергоснабжения. Невысокое разнообразие источников обуславливает зависимость региона от цен на энергоресурсы определенного вида.

Энергоэффективность оборудования (темпы обновления энергооборудования и полезный расход энергии). Невысокая энергоэффективность ведет к технологическому отставанию, росту затрат на обслуживание изношенных энергосистем, а также усиливает риски аварий и сбоев, экологические проблемы и загрязнение окружающей среды.

Инфраструктура и транспортировка энергоресурсов связаны с высоким риском экономических потерь по причине роста затрат на обслуживание и ремонт энергогенерирующего оборудования, а также транспортировку энергоресурсов. Возможны ограничения поставок отдельных видов энергоресурсов. Как следствие, возникают нарушения ритмичности поставок энергии, снижается надежность и стабильность энергоснабжения. Решение проблем в области инфраструктуры и транспортировки может стать стимулом для инвестиций и развития новых проектов в регионе, а также содействовать экономическому росту, увеличивая объемы производства и торговли энергоресурсами.

Геополитический контекст. Охватывает вопросы изменения конъюнктуры мирового энергетического рынка, влияния геополитической нестабильности на поставки энергоресурсов (экспорт). В результате такого влияния ухудшается положение регионов независимо от их типов (энергодостаточные или энергодефицитные). В то же время благоприятная геополитическая обстановка способствует диверсификации энергетического рынка (география, поставщики, виды энергоресурсов и т.д.), а также урегулированию конфликтов в области энергетики и созданию стабильных энергетических отношений между странами.

На примере эксклавной Калининградской области рассмотрены специфические факторы (табл. 1) для выделения угроз или возможностей обеспечения энергетической безопасности конкретного региона.



Таблица 1

**Специфические факторы энергетической безопасности
Калининградской области**

Специфический фактор	Усиление угроз (потенциал-разрушающие факторы)	Ослабление угроз (потенциал-формирующие факторы)
Ресурсная база	Основным источником энергии являются импортные нефть и газ из России, которые поставляются в регион через Беларусь и Литву	—
Разнообразие источников энергии	За небольшим исключением практически все энергогенерирующие предприятия в регионе как основное топливо используют природный газ	Низкие приросты внутренних потребностей в ТЭР
Энергоэффективность энергетического оборудования	Нет серьезных причин для ускорения замены устаревшего оборудования. Недостаток инвестиций. Монополия поставщиков ТЭР. Непривлекательность бизнеса в России	Основные предприятия по производству энергии в регионе построены и запущены относительно недавно
Инфраструктура и транспортировка энергоресурсов	Транспортировка природного газа в регион через границы Беларуси и Литвы усиливает угрозу энергетической безопасности	Налажена транспортировка энергоресурсов внутри региона
Геополитический контекст	Угрозы могут представлять соседние государства, имеющие притязания на территории эксклавного региона России или ведущие агрессивную политику в регионе	—

Калининградская область сталкивается с определенными вызовами в области энергетической безопасности, связанными с ограниченной ресурсной базой и нехваткой разнообразия источников энергии. Однако наличие собственной инфраструктуры и усилия по повышению энергоэффективности и модернизации оборудования способствуют обеспечению стабильности в энергетической сфере. Геополитический контекст также играет важную роль в определении энергетической безопасности региона.

Что касается внутренних и приграничных регионов России, то они играют важную роль в обеспечении энергетической безопасности страны. Факторы, влияющие на эту безопасность, могут различаться в зависимости от географического положения региона, и в данном контексте геополитика играет существенную роль. Однако следует отме-



тить, что разница между внутренними и приграничными регионами с точки зрения энергетической безопасности обусловлена в первую очередь их геополитическим контекстом, а не фундаментальными различиями в самих факторах.

Внутренние регионы России, находящиеся в далеком от границ страны центре, часто менее подвержены прямым геополитическим рискам, таким как международные конфликты или энергетическая зависимость от соседних стран. Однако они все равно зависят от надежности поставок энергоресурсов и энергетической инфраструктуры, поскольку энергия является ключевым стимулом экономического и социального развития.

52

Приграничные регионы России более уязвимы к внешним угрозам. Они могут столкнуться с рисками, связанными с геополитической напряженностью, международными конфликтами и зависимостью от поставок энергоресурсов из соседних стран. Таким образом, факторы энергетической безопасности в этих регионах могут быть более актуальными и сложными и включать в себя не только обеспечение стабильных поставок энергоресурсов, но и политические аспекты.

Несмотря на эти геополитические особенности, важно отметить, что часть факторов, влияющих на энергетическую безопасность внутренних и приграничных регионов, может быть схожа. Надежная энергетическая инфраструктура, разнообразие источников энергии, эффективное управление энергоснабжением, научные и технологические инновации — это аспекты, которые могут быть важными для всех регионов России.

Можно заключить, что единого универсального и полного способа типизировать факторы, влияющие на энергетическую безопасность внутренних и приграничных регионов России, нет. Оценка энергетической безопасности должна учитывать индивидуальные особенности и контекст каждого конкретного региона. Это может включать в себя анализ геополитических факторов, экономической структуры, инфраструктуры и социокультурных особенностей. Решения и стратегии в области энергетической безопасности должны быть адаптированы к конкретным потребностям и вызовам каждого региона, чтобы обеспечить стабильность и устойчивость энергетической системы России в целом.

Для Калининградской области, в частности, остро стоит вопрос безопасной поставки энергоресурсов в регион извне. Эксклав столкнулся с ситуацией, при которой практически все энергоресурсы в область завозятся из-за ее пределов, в частности из других регионов страны, но через территории иностранных государств (Литва и Беларусь). Это создает опасность надежному и бесперебойному снабжению области топливными ресурсами. В рамках исследования [30], посвященного этой проблеме, были установлены различные способы обеспечения устойчивого функционирования энергосистемы региона. В результате анализа выявлены по меньшей мере четыре различных способа решения данного вопроса, у каждого из которых есть свои достоинства и недостатки (табл. 2).



**Варианты обеспечения устойчивого функционирования энергосистемы
эксclave Калининградской области**

Вариант	Направление обеспечения энергетической безопасности	Баланс интересов (экономических, политических, технологических и др.)
Ответвление газопровода «Северный поток»	Бесперебойные поставки природного газа в регион в соответствии с потребностями энергосистемы	Для инвесторов коммерческая сторона проекта непривлекательна
Увеличение мощности подземных газовых хранилищ	Увеличение запасов газа в регионе	Большие экономические вложения
Увеличение поставок сжиженного природного газа (СПГ)	Новый способ поставки сжиженного природного газа в регион	Коммерческая сторона проекта регазификационного терминала является основным недостатком
Расширение действующего газопровода Минск — Вильнюс — Калининград	Бесперебойные поставки природного газа в регион в соответствии с потребностями энергосистемы	Увеличение зависимости региона от транзита природного газа через Литву

Источник: собственные разработки на основе: [30].

Каждый из предложенных способов обеспечения стабильного функционирования энергосистемы Калининградской области имеет свои плюсы и минусы, и выбор наиболее подходящего следует делать, учитывая этот баланс. Основной недостаток большинства из них — коммерческая сторона. Кроме того, за исключением расширения действующего газопровода Минск — Вильнюс — Калининград все предложенные способы позволяют укрепить энергетическую безопасность в разной степени.

По мнению автора, наиболее безопасным способом обеспечения функционирования энергосистемы эксclave региона является ответвление газопровода «Северный поток». Однако реализация этой идеи требует согласования с иностранными акционерами (Германия), которые пока отказались от данного проекта. В связи с этим в регионе активно организуются поставки сжиженного природного газа и увеличиваются объемы подземных хранилищ газа. Поэтому один из ключевых аспектов решения данной проблемы — обеспечение полной независимости в поставках энергоресурсов извне.

Выводы

На основе проведенного исследования были сделаны выводы относительно пространственных особенностей обеспечения энергетической безопасности Калининградской области. Эти выводы могут послужить основой для разработки стратегий и решений, направленных на улучшение энергетической безопасности и устойчивости эксclave региона.



Анализ информационных ресурсов и подход, представленные в данной статье, позволяют более глубоко понять ситуацию в области энергетической безопасности и принять обоснованные меры для укрепления этой безопасности в регионе.

В статье были рассмотрены различные подходы к определению термина «энергетическая безопасность» и предложен более уточненный подход автора. Также были выделены и типологизированы факторы, влияющие на пространственные особенности энергетической безопасности. На примере Калининградской области, обладающей эксклавым положением и имеющей высокую зависимость от поставок энергоресурсов извне, проанализированы условия обеспечения ее энергетической безопасности. В рамках данного анализа оценивались возможные сценарии и реализация направлений обеспечения безопасности эксклава. По результатам исследования были обоснованы направления, требующие принципиальных решений и особого внимания с целью обеспечения энергетической безопасности данного региона.

В целом решение проблемы энергобезопасности Калининградской области требует комплексного подхода, включающего в себя как технические, так и стратегические меры. Модернизация существующих систем, международное сотрудничество и создание резервов — все это важные шаги на пути к обеспечению устойчивости и безопасности энергоснабжения региона.

Список литературы

1. Бушуев В.В., Воронин Н.И., Сендеров С.М., Сленко В.В. О Доктрине энергетической безопасности России // Экономика региона. 2012. №2 (30). С. 40–50. doi: 10.17059/2012-2-3.
2. Об энергетической стратегии России на период до 2020 года : распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 августа 2003 г. №1234-р. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Об энергетической стратегии России на период до 2030 года : распоряжение Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. №1715-р. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Об утверждении Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации : указ Президента РФ от 13 мая 2019 г. №216. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года : распоряжение Правительства Российской Федерации от 9 июня 2020 г. №1523-р. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации : указ Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. №683. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. О стратегии национальной безопасности Российской Федерации : указ Президента РФ от 2 июля 2021 г. №400. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
8. Волошенко К.Ю. Энергетическая безопасность // Проблемы экономической безопасности регионов Западного побережья России : монография / под ред. Г.М. Федорова. Калининград, 2019. С. 137–139.
9. Пыхов П.А. Диагностика энергетической безопасности регионов России // Фундаментальные исследования. 2014. №6. С. 325–329.



10. Лукутин Б.В., Киушкина В.Р. Характеристики энергетической безопасности децентрализованного района и автономного объекта электрификации // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2021. Т. 25, №1. С. 66–79. <https://doi.org/10.21285/1814-3520-2021-1-66-79>.

11. Комплексная методика диагностики энергетической безопасности территориальных образований Российской Федерации. Ч. 1 / А.И. Татаркин, А.А. Куклин, А.Л. Мызин [и др.]. Екатеринбург, 2002.

12. Кокин А.В., Кокин А.А. Энергобезопасность: мир, Россия, регионы // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2022. №2. С. 98–106. doi: 10.22394/2079-1690-2022-1-2-98-106.

13. Борталевич С.И. Энергетическая безопасность как фактор социально-экономического развития регионов // Проблемы современной экономики. 2011. №4. С. 249–252.

14. Кондраков О.В. Классификация угроз энергетической безопасности региона // Социально-экономические явления и процессы. 2012. №10. С. 85–89.

15. Воробьев А.Г., Мякота Е.А., Путилов А.В. Подходы к оценке энергетической безопасности региона (на примере Челябинской области) // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2010. Т. 12, №4. С. 71–79.

16. Лисин Е., Рогалев Н., Оклей П. Разработка модели оценки влияния структуры производственных мощностей энергосистемы на региональную энергобезопасность // Terra Economicus. 2019. №17 (2). С. 96–111. doi: 10.23683/2073-6606-2019-17-2-96-111.

17. Усанов А.Н. О проблеме обеспечения энергетической безопасности Калининградской области // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2015. Вып. 3. С. 91–100.

18. Мойшук А.О., Черкашина О.В. Угрозы энергетической безопасности Калининградской области // Молодой ученый. 2019. №18 (256). С. 197–200.

19. Усанов А.Н., Харин А.Г. Энергетическая безопасность Калининградской области: ключевые проблемы и пути их решения // Региональная экономика: теория и практика. 2015. Т. 13, вып. 23. С. 23–34.

20. Сицицина Д.Г., Мариненко Э.А. Работа энергетического комплекса эксклавного региона: плюсы, минусы, перспективы // Вопросы экономики и управления. 2016. №3.1 (5.1). С. 17–21.

21. *Energy Supply Security: Emergency Response of IEA Countries 2014*. Р., IEA, 2014.

22. Сендеров С.М., Смирнова Е.М., Воробьев С.В. Анализ уровня энергетической безопасности в центральном и южном федеральных округах России с применением нормированных индикативных оценок // Известия Российской академии наук. Энергетика. 2023. №2. С. 16–30.

23. Макаров А.А. Энергетическая компонента экономической безопасности России в предстоящие 20 лет // Научные труды Вольного экономического общества России. 2009. Т. 114. С. 52–63.

24. Бушуев В.В., Воропай Н.И. Энергетический фактор в структуре национальной безопасности России // Энергетическая политика. 2017. №1. С. 9–19.

25. Мастепанов А.М. Китайская инициатива «Экономический пояс великого шелкового пути» и проблема энергетической безопасности на пространстве Евразии // Проблемы постсоветского пространства. 2015. №4 (6). С. 3–15.

26. Новикова И.В., Красников Н.И. Факторы региональной экономической безопасности // Вестник Ставропольского государственного университета. 2008. №58. С. 114–120.

27. Волошенко К.Ю. Экономическая безопасность приграничного региона. Калининград, 2021.

28. Цветков В.А., Дудин М.Н., Лясников Н.В. Аналитические подходы и методы оценки экономической безопасности региона // Экономика региона. 2019. Т. 15, №1. С. 1–12. doi: 10.17059/2019-1-1.



29. Ергин Д. Гарантировать энергетическую безопасность // Россия в глобальной политике. 2014. Т. 4, №1. С. 51 – 62.

30. Есаян В.Н. Энергетическая безопасность Калининградской области // Актуальные проблемы и перспективы развития инновационной экономики, управления и права : сб. науч. ст. Калининград, 2023.

31. Рясин В.И. Энергетическая безопасность региона как системообразующий фактор экономической безопасности // Вестник ИГЭУ. 2005. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/energeticheskaya-bezopasnost-regiona-kak-sistemoobrazuyuschiy-faktor-ekonomicheskoy-bezopasnosti/viewer> (дата обращения: 26.12.2023).

Об авторе

Владимир Николаевич Есаян – аспирант, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.

E-mail: esayan_well@mail.ru

56

V. N. Yesayan

SPATIAL ASPECTS OF REGIONAL ENERGY SECURITY: THE CASE OF THE KALININGRAD REGION

Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia

Received 08 December 2023

Accepted 04 February 2024

doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-3

To cite this article: Yesayan V. N., 2024, Spatial aspects of regional energy security: the case of the Kaliningrad region, *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences*, №1. P. 42 – 56. doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-3.

Problems of energy security remain relevant for Russian regions in the current conditions. On the one hand, there is a pressing need to protect the economy and the population from energy-related threats at a regional and national level. On the other hand, the tense post-2022 international situation poses new industrial development challenges for regions, prompting some to reorganise domestic and export energy supply. Energy security issues encountered by Russian regions exhibit spatial variation depending on economic specialisation and geographical location. This article examines several definitions of energy security employed in Russian and international practice. The conceptual and terminological features of the category 'energy security' are explored, with an emphasis on Russian regions. A socio-geographical approach is adopted to this end. Spatial features of energy security are identified based on a typology of relevant factors – conceptual objectives and avenues to act on. The case of the Kaliningrad region, an exclave highly dependent on external energy supplies, is examined to provide insight into possible scenarios for ensuring the territory's energy security and the conditions for each course of events to unfold. The findings of the study suggest potential pathways for enhancing the exclave's energy security, each requiring momentous decisions and careful attention to detail.

Keywords: energy security, energy resources, energy system, spatial differences, scenarios, exclave, Kaliningrad region

The author

Vladimir N. Yesayan, Postgraduate Student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia.

E-mail: esayan_well@mail.ru

В. В. Стрюковатый

**ГЕОСТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ РОССИИ НА БАЛТИКЕ
КАК УГРОЗА МОРСКОЙ БЛОКАДЫ
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия
Поступила в редакцию 10.01.2024 г.
Принята к публикации 19.02.2024 г.
doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-4

57

Для цитирования: Стрюковатый В. В. Геостратегическое положение России на Балтике как угроза морской блокады в современных условиях // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер. Естественные и медицинские науки. 2024. №1. С. 57 – 75. doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-4.

В статье ставится цель на основе системного подхода, позволяющего комплексно оценить регион Балтийского моря как отдельное геополитическое пространство, а также с помощью анализа геополитических событий (ивент-анализа) оценить возможности США и НАТО для создания морской блокады России в Балтийском море. Автор выдвигает гипотезу о том, что Российская Федерация находится на Балтике в достаточно уязвимом положении с точки зрения морской безопасности, несущей высокие геополитические, стратегические и экономические риски. Вступление Финляндии и Швеции в Североатлантический альянс, а также геостратегическое положение Российской Федерации в Балтийском регионе привели к ситуации, когда Балтийское море может оказаться для нее «ловушкой». На фоне санкционной политики США и ЕС в отношении российской нефти, а также высказываний некоторых западных политиков о необходимости закрыть выход в Балтийское море для защиты собственных морских коммуникаций от «российской агрессии», возникает угроза морской, в том числе торговой блокады России. Проведенное исследование, анализ геополитической и военно-стратегической обстановки в регионе Балтийского моря, а также оценка действий США и НАТО, направленных на эскалацию отношений с Российской Федерацией и попытки нанести ущерб ее экономике, а также антироссийская риторика Прибалтийских государств позволяют сделать вывод о том, что такая угроза может стать реальностью.

Ключевые слова: Россия, НАТО, США, Балтийское море, геополитическое противостояние, морская блокада

Введение

Современные геополитические изменения, происходящие в мире, основываются в том числе на изменении расстановки сил основных геополитических акторов в Мировом океане и со связанными с этим военно-стратегическими и логистическими возможностями каждого из них.

В этих условиях морские пространства обретают свойства не только потенциальных (и фактических) театров военных действий, но и в целом становятся все более приоритетной ареной, ресурсом и целевым ориентиром геополитического противостояния [1].



Как заявил начальник Генерального штаба Российской Федерации генерал армии В. Герасимов, «европейский континент стал аренной противостояния Запада с Российской Федерацией в политической и экономической сферах. Ускоренная интеграция Швеции и Финляндии в альянс, наращивание военного присутствия войск НАТО в Восточной Европе, Балтийском и Черноморском регионах, а также в Заполярье оказывают негативное воздействие на ситуацию в Европе с перспективами усиления конфронтации»¹.

Согласно Морской доктрине Российской Федерации², в качестве одной из национальных интересов России в Мировом океане является свобода открытого моря, включающая в себя свободу судоходства, полетов, рыболовства, научных исследований, право прокладывать подводные кабели и трубопроводы, право на изучение и освоение минеральных ресурсов международного района морского дна и обеспечение гарантированного доступа Российской Федерации к глобальным транспортным коммуникациям в Мировом океане.

Одновременно с этим основными вызовами и угрозами национальной безопасности Российской Федерации, связанными с Мировым океаном, названы стратегический курс США на доминирование в Мировом океане и их глобальное влияние на развитие международных процессов, а также стремление США и их союзников к ограничению доступа Российской Федерации к ресурсам Мирового океана и жизненно важным морским транспортным коммуникациям.

Одним из таких регионов является регион Балтийского моря, который с 1991 г. становился все более «антироссийским». Количество государств — членов НАТО в регионе постоянно увеличивалось, и в итоге в 2023 г., после вступления в НАТО Финляндии и участия де-факто в Альянсе Швеции, Балтийское море стало одним из эпицентров европейского кризиса. Балтийский регион (вместе с Норвегией) — единственный регион Европы, где НАТО имеет сухопутную границу с Россией, что повышает «чувствительность» региона к любому, даже самому незначительному, инциденту, способному перерасти в полномасштабный вооруженный конфликт [2].

После начала Россией СВО геополитическая ситуация в регионе стала резко ухудшаться. Со стороны некоторых политиков звучат призывы к «закрытию Балтики для России». Так, например, 20 октября 2023 г. президент Латвии Э. Ринкевичс заявил: «Если мы видим подобные инциденты, то, в моем понимании, НАТО должна просто закрыть Балтийское море для судоходства. Дискуссия должна быть о том, как мы можем закрыть Балтийское море для защиты нашей критически важной

¹ *Материалы* брифинга начальника Генерального штаба ВС РФ — первого заместителя министра обороны РФ генерала армии В. Герасимова для иностранных военных атташе по итогам деятельности Министерства обороны Российской Федерации в 2023 г. URL: <https://telegra.ph/Materialy-brifinga-dlya-inostrannyh-voennyh-attashe-po-itogam-deyatelnosti-Ministerstva-oborony-Rossijskoj-Federacii-v-2023-godu-12-21> (дата обращения: 21.12.2023).

² *Об утверждении* морской доктрины Российской Федерации : указ Президента Российской Федерации от 31.07.2022 г. № 512 // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202207310001> (дата обращения: 10.12.2023).



инфраструктуры, если будет установлено, что Россия несет ответственность. Это возможно. Хотя, конечно, это вопрос целого ряда норм международного морского права» [3].

В данной ситуации, как утверждает Ю. М. Зверев, «для выстраивания новых векторов геополитического и геоэкономического развития России важнейшим является отслеживание динамики геополитических угроз и создание системы мониторинга геополитической (региональной) безопасности России» [4, с. 27].

Геостратегическое положение Российской Федерации в регионе Балтийского моря

В Морской доктрине Российской Федерации³ Атлантическое региональное направление (включающее Балтийское море) определено как одно из наиболее значимых направлений для Российской Федерации, а Балтийские проливы относятся к числу важных районов обеспечения национальных интересов Российской Федерации в Мировом океане, которые в значительной степени влияют на экономическое развитие, а также на поддержание стратегической и региональной безопасности государства.

59



Рис. 1. Страны НАТО в регионе Балтийского моря

Источник: После вступления Финляндии в НАТО общая граница РФ с Альянсом увеличилась на 1,3 тыс. км. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5913426> (дата обращения: 08.01.2024).

³ Об утверждении морской доктрины Российской Федерации : указ Президента Российской Федерации от 31.07.2022 г. № 512 // Официальный интернет портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202207310001> (дата обращения: 10.12.2023).



Как считает Ю.М. Зверев, «Балтийский регион, недавно рассматривавшийся как макрорегион активного международного сотрудничества России с зарубежными странами и оправдывавший тезис “Балтийское море – море мира”, превратился в один из наиболее конфликтогенных регионов по периметру российских границ. Здесь усиливается противостояние России и стран Запада. И все более актуальными для расположенных на побережье Балтийского моря субъектов РФ становятся вопросы экономической безопасности» [4, с. 27]. Относительная стабильность на Балтике достигалась за счет внеблокового статуса Швеции и Финляндии [5].

Не вызывает сомнения тот факт, что Балтийское море имеет большое геополитическое значение как для России, так и для целого ряда европейских государств, являющихся членами НАТО или сохраняющих свой нейтральный статус. С одной стороны, именно в этом регионе напрямую соприкасаются силы Североатлантического альянса и стран – членов ОДКБ. С другой – неоспоримо значение Балтики для глобальной экономики, развития торговли, для прямого выхода в Мировой океан [6].

Регион Балтийского моря для Российской Федерации – один из важнейших транспортных коридоров, позволяющих России вести внешнеторговую деятельность в условиях беспрецедентной санкционной политики со стороны Европейского союза и США. В условиях современной геополитической турбулентности регион стал одним из полюсов напряженности между Россией и США с их союзниками по блоку НАТО.

Расположенные на Балтике российские порты входят в систему международных транспортных коридоров «Запад – Восток» и «Север – Юг», через которые осуществляется как экспорт российских грузов, так и грузовой транзит главным образом из Китая в страны Европейского союза.

В настоящее время российские порты на Балтийском море играют ключевую роль прежде всего в экспорте российских углеводородов, а также в контейнерных морских перевозках. Экспорт российской нефти из портов Балтики за 2022 г. составил 73,5 млн т, за 9 месяцев 2023 г. – 59 млн т (42 % российского экспорта по морю). Эти порты также остаются основным экспортным хабом для российских нефтепродуктов: 70,4 млн т в 2022 г., 340 млн т (47 % российского экспорта по морю) за 9 месяцев 2023 г.⁴. То есть около 60 % российской экспортируемой нефти следует через Балтийское море⁵.

Как уже говорилось, в Морской доктрине указано, что Балтийские проливы являются важными районами (зонами) обеспечения национальных интересов Российской Федерации в Мировом океане.

⁴ Дания на грани. Эксперты оценили последствия блокировки российской нефти Евросоюзом // Финансы. Mail.ru. 15.12.2023. URL: <https://finance.mail.ru/2023-11-15/daniya-na-strazhe-eksperty-ocenili-posledstvie-blokirovki-rossiyskoy-nefti-evrosoyuzom-58627149> (дата обращения: 23.12.2023).

⁵ Denmark could block Russian oil tankers from reaching markets // The Financial Times. 2023. Nov. 15. URL: <https://www.ft.com/content/6409ed38-73f4-46b3-b0f1-649c5e5b79db> (дата обращения: 10.12.2023).



Проливы представляют собой систему каналов, соединяющих Балтийское и Северное море. Систему составляют четыре пролива: Большой и Малый Бельт, Зунд (Эресунн) и Скагеррак (рис. 2).



Рис. 2. Система Балтийских (Датских) проливов

Источник: *Эксперт: угрозы перекрыть судоходство на Балтике — последний козырь Запада*. URL: <https://voenflot.ru/novosty/ekspert-ugrozy-perekryt-sudo-hodstvo-na-baltike-poslednij-kozyr-zapada> (дата обращения: 23.12.2023).

Эти проливы служат странам, расположенным на Балтике, в качестве торговых экспортно-импортных путей. Особенно важны они для России, которая все в большей степени задействует их для экспорта нефти [6].

Проливы являются достаточно трудными для судоходства, поскольку отличаются малой глубиной, сильными течениями, опасными поворотами и скалистыми берегами.

Самый прямой и быстрый для прохождения — пролив Зунд (или Эресунн). Обладает достаточной шириной (наименьшая его ширина составляет 4 км), хотя и не является глубоководным — средняя глубина составляет около 8 м.

Наиболее приспособленный для судоходства — пролив Большой Бельт. Его наименьшая ширина составляет 3,7 км, а наименьшая глубина — 25 м. Однако в нем есть всего три фарватера, пригодных для судоходства.



Пролив Малый Бельт — наименее приспособленный для судоходства. Его ширина в самом узком месте составляет около 600 м, а наименьшая глубина — не более 11 м. Еще одно затруднение — пересекающий его вантовый мост, который имеет высоту всего 33 м от воды, что значительно ограничивает прохождение современных судов. Кроме того, в холодные зимы он замерзает ввиду отсутствия сильных течений.

Все три пролива впадают в пролив Каттегат, наиболее приспособленный для судоходства. Длина пролива составляет 220 км, ширина — от 60 до 142 км при средних глубинах на юге 26 м и на севере — 50 м.

Благодаря своему географическому положению не менее серьезное стратегическое значение имеют и крупнейшие острова Балтийского моря — Борнхольм и Готланд. По мнению западных аналитиков, Борнхольм может выступать в качестве еще одного барьера для России и лишать ее военные корабли и гражданские суда доступа в Датские проливы [7].

Вступление Швеции в НАТО открывает Альянсу путь к активному использованию стратегически значимого острова Готланд в Балтийском море, в том числе для давления на Калининградскую область [8]. Готланд также может выступать в качестве места размещения средств ведения разведки и размещения систем ПВО или противокорабельной защиты [9].

Стратегическое значение и акватории, и островов Балтийского моря растет в контексте как региональной безопасности, так и усиливающейся эскалации отношений между НАТО и Россией [10].

Наиболее сложным с точки зрения географического стратегического положения и в то же время наиболее значимым для России стал Финский залив, который является «морскими воротами» России не только в Балтийское море, но и — через Датские проливы — в Атлантику и Арктику. Небольшие размеры (длина — 420 км, ширина — от 70 км в горле до 130 км в самой широкой части) и небольшая глубина (средняя — 38 м), а также наличие большого количества банок, шхер и островов делают пролив, с одной стороны, сложным для судоходства, а с другой — легким для его блокады.

Важная стратегическая часть Финского залива — внешние острова Готланд, Мощный, Большой и Малый Тютерс, Сескар и Соммерс, поскольку они являются «ключом» к российской части залива. Острова позволяют контролировать фарватер при подходе к устью Невы, а также фактически «запирают» корабли Балтийского флота на рейде Кронштадта, становится возможен доступ к российским портам в Приморске и Усть-Луге, а также контроль над воздушным пространством от Санкт-Петербурга до Калининграда.

Значение региона Балтийского моря в контексте Морской доктрины Российской Федерации

С началом СВО на Украине Соединенные Штаты и Европейский союз начали в отношении России политику санкций, направленных главным образом на снижение уровня доходов России от продажи углеводородов, в том числе попытками блокирования России в регионе Балтийского моря.



Министры финансов стран – участников G-7 2 сентября 2022 г. заявили, что они запретят предоставление «услуг, которые позволяют осуществлять морскую транспортировку сырой нефти и нефтепродуктов российского происхождения по всему миру» сверх предельных цен. Максимальная цена была установлена «широкой коалицией» стран, говорилось в их совместном заявлении. Эти ограничения вступили в силу одновременно с пакетом санкций Европейского союза, которые включали запрет на импорт российской нефти морским путем с начала декабря 2022 г. [11].

После того как Россия отказалась продавать нефть в страны, поддерживающие «потолок цен», и начала наращивать «теневого танкерный флот» [12], Соединенные Штаты и их союзники пришли к выводу, что Правительство Российской Федерации вполне успешно начало обходить санкции.

По сведениям частной морской разведывательной компании Windward, опубликованным в The Guardian, выросло число судов в южной части Атлантики, которые выключают транспондеры для «ухода в тень» с целью перекачки нефти с российских судов на танкеры, не имеющие связи с Россией [13]. Позднее эти выводы подтвердили аналитики The Financial Times⁶.

Кроме того, к концу сентября 2023 г., согласно уже упомянутому исследованию The Financial Times, практически весь морской экспорт российской нефти не может регулироваться ценовыми ограничениями, поскольку перевозчики перестали страховать на западном рынке как свои суда, так и перевозимые ими грузы. Если изначально западные страховые компании обслуживали до 90 % танкеров, транспортирующих российскую нефть, то к концу августа 2023 г. их доля сократилась до 26 %.

Наибольшие опасения на Западе вызвала возможность транспортировки нефти из России прежде всего в Китай по Северному морскому пути из портов на Балтийском море. Это не только освободит танкеры от необходимости страхования, но и значительно сократит сроки доставки. Но самое главное, что тревожит представителей Запада, – это увеличение интереса к Северному морскому пути со стороны стран Ближнего Востока и Азии, включая страны БРИКС [14], а также последующий рост числа контейнерных перевозок по этому маршруту.

Кроме того, по данным аналитиков The Financial Times, более пятой части российского сжиженного природного газа, поступающего в Европу, перенаправляется в другие части мира, и эта практика увеличивает доходы Москвы, несмотря на усилия Евросоюза по их ограничению. Согласно данным аналитического центра Institute for Energy Economics and Financial Analysis, из 17,8 млрд м³ российского сжиженного природного газа, поступившего в страны Европейского союза с

⁶ *Iran's 'ghost fleet' switches into Russian oil.* The Financial Times, February 7, 2023. URL: <https://www.ft.com/content/955389bf-d01b-4acb-bd15-b764425a8a18> (дата обращения: 12.12.2023).



января по сентябрь 2023 г., 21 % был перегружен на суда, предназначенные для стран, не входящих в Евросоюз, включая Китай, Японию и Бангладеш [15].

Ввиду фактического провала попытки Запада ограничить экспорт российской нефти введением «потолка цен», а также после того, как в конце лета 2023 г. из портов Усть-Луга и Приморск в китайский порт Жичжао по Северному морскому пути прошли два российских танкера с нефтью, последовало несколько заявлений от представителей Евросоюза о том, что ввиду обхода Россией «нефтяных санкций» возникла необходимость закрыть для российских кораблей возможность прохода из Балтийского моря в Северную Атлантику через Северное море и датские проливы Малый Бельт, Большой Бельт, Эресунн (Зунд) и Каттегат.

В марте 2022 г. заместитель министра финансов США Уолли Адемейо заявил, что «США могут ввести полное эмбарго на торговлю с Россией, а также перекрыть стране доступ к международным морским путям» [16].

В конце мая 2022 г. Европейский союз и Великобритания согласовали введение запрета на предоставление страхового покрытия российским морским судам, а также любым судам, перевозящим российскую нефть⁷.

Европейские чиновники полагают необходимым условием наличие у судов надлежащей международной страховки, поскольку, по их мнению, Россия осуществляет поставки нефти на «теневых танкерах», у которых повышен риск поломки или разлива, «что может привести к крупной экологической катастрофе»⁸.

В ноябре 2023 г. последовало сообщение о том, что Дания может начать блокировать и поворачивать назад российские танкеры, проходящие через пролив Эресунн, в рамках плана ЕС по более эффективному обеспечению соблюдения ценового ограничения на российскую нефть в размере 60 долл. за баррель⁹.

По мнению аналитиков The Financial Times, Конвенция ООН по морскому праву¹⁰, регулирующая морское судоходство, включает положения, позволяющие «начать судебное разбирательство, в том числе с задержанием судна», при наличии «явных объективных доказательств» того, что есть серьезная угроза нанесения ущерба прибрежным районам.

⁷ *Insurance Is the Real Weapon in Europe's Russian Oil Embargo*. May 31, 2022. *The Wall Street Journal*. URL: <https://www.wsj.com/articles/eus-russian-oil-embargo-is-more-bark-than-bite-11653998698> (дата обращения: 22.12.2023).

⁸ *Denmark could block Russian oil tankers from reaching markets*. The Financial Times, 15 November, 2023. URL: <https://www.ft.com/content/6409ed38-73f4-46b3-b0f1-649c5e5b79db> (дата обращения: 23.12.2023).

⁹ Ibid.

¹⁰ *United Nations Convention on the Law of the Sea*. Official website of the United Nations. URL: https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_e.pdf (дата обращения: 23.12.2023).



Первого декабря 2023 г., после выхода доклада американских аналитиков, министр иностранных дел Эстонии У. Рейнсалу заявил, что установление прилегающей зоны позволит контролировать соблюдение законодательства Эстонии на расстоянии до 24 морских миль от базовой линии территориального моря страны и, следовательно, способствует безопасности, охране окружающей среды и охране археологических или исторических ценностей, найденных в море¹¹.

Министерство обороны Эстонии 6 декабря 2023 г. начало подготовку законопроекта, устанавливающего так называемую прилегающую зону, которая будет пролегать в 12 милях (22 км) от официальной морской границы, или в 24 милях (44 км) от берега. В случае принятия этого законопроекта появится возможность останавливать и обыскивать подозрительные суда за пределами морской территории Эстонии, так же как в подобных зонах, установленных во многих других европейских странах. Л. Крийса, возглавляющий юридический департамент Министерства обороны, подчеркнул, что изменение не означает расширения территориальных вод Эстонии, добавив, что деятельность, которую государство может осуществлять в пределах дополнительной прилегающей зоны, довольно четко ограничена Конвенцией ООН по морскому праву, которая вступила в силу в 1994 г. [17].

Балтийское море как рубеж для наступления на Россию

В настоящее время, как считают некоторые западные эксперты, регион Балтийского моря является частью более широкого геополитического «ландшафта», простирающегося от Арктики до Черного моря, на котором Соединенные Штаты и их союзники ведут экзистенциальную борьбу против решительных противников: «разрушительной» Российской Федерации и растущего Китая [18].

В годы Холодной войны ситуация в регионе Балтийского моря не позволяла Соединенным Штатам продвигать в нем свои геополитические концепции. В частности, Дания и Норвегия, хотя и были членами НАТО, однако запрещали размещать иностранные контингенты на своих территориях (хотя небольшие американские контингенты и присутствовали с 1951 г. в Гренландии и с 1970 г. на авиабазе Эрлан в Тронхейме), а внеблоковый статус Швеции и Финляндии в значительной мере ограничивал военно-политические возможности США в регионе.

Окончание Холодной войны положило начало периоду стремления к установлению «нового мирового порядка» под руководством США, поэтому любое международное событие, которое угрожало осуществлению этого стремления, имело важное значение для Соединенных Штатов [19].

¹¹ Foreign Ministry wishes to establish a contiguous zone to Estonia's territorial sea // Republic of Estonia. Ministry of Foreign Affairs. 01.12.2023. URL: <https://vm.ee/en/news/foreign-ministry-wishes-establish-contiguous-zone-estonias-territorial-sea> (дата обращения: 26.12.2023).



Хотя попытки спрогнозировать блокаду России на Балтике, а также просчитать возможные ответы на такие действия со стороны России предпринимались западными аналитиками до и после окончания Холодной войны, но носили, как правило, характер военных игр, то после событий 2014 г. и тем более после начала СВО они перешли уже в плоскость военных учений с отработкой всех возможных вариантов развития событий.

В апреле 2017 г. аналитический центр RAND Corp.¹² опубликовал доклад, в котором были рассмотрены перспективы конфликта с Россией в Балтийском море и, в частности, вторжение в Калининградскую область, а также возможная ответная реакция России на такое вторжение. В этом докладе аналитики RAND рекомендовали Министерству обороны США «стремиться к лучшему пониманию способностей России предотвратить усиление войск НАТО в странах Балтии». По мнению аналитиков RAND, в Министерстве обороны США должны учитывать, что очень важным становится доступ к воздушному пространству Швеции (и, возможно, Финляндии) для устойчивых воздушных операций над странами Балтии против России. Также, по мнению аналитиков RAND, Министерство обороны должно стремиться к четкому представлению о роли, которую может сыграть Калининград с его мощной противовоздушной обороной, и о том, как НАТО сможет нейтрализовать эту угрозу» [20].

Десятого октября 2017 г. старший научный сотрудник Джеймстаунского фонда¹³ Ричард Хукер в докладе «Как отстоять страны Балтии» предложил в случае военного конфликта с Россией в Балтийском регионе сначала блокировать Калининградскую область с суши, перекрыв железнодородное и автомобильное сообщение, а также «обрезать» газопроводы, ведущие в Калининградскую область, и после этого — блокировать регион с моря. Согласно плану Хукера, в первые дни войны Россия за счет собственных развитых средств противовоздушной и противоракетной обороны сумеет защитить Калининград от ударов авиации НАТО, однако после наращивания сил Альянса российский эксклав падет. Кораблям Балтийского флота, считает Хукер, придется уйти в Петербург, а еще через две недели НАТО окончательно подавит попытки российских войск отбить Калининград [21].

Кроме этих двух докладов были также представлены доклады Международного центра обороны и безопасности (ICDS, Таллин, Эстония) «Заполняя Балтийский пробел НАТО» и доклад «PROJECT 1721» Воен-

¹² О признании иностранных и международных неправительственных организаций, деятельность которых признана нежелательной на территории Российской Федерации : решение Минюста России от 06.12.2023 г. № 1618-р // Официальный сайт Минюст России. URL: <https://minjust.gov.ru/ru/documents/7756/> (дата обращения: 16.12.2023).

¹³ О признании иностранных и международных неправительственных организаций, деятельность которых признана нежелательной на территории Российской Федерации : решение Минюста России от 09.04.2020 г. № 400-р // Официальный сайт Минюст России. URL: <https://minjust.gov.ru/ru/documents/7756/> (дата обращения: 16.12.2023).



ного колледжа Армии США, согласно которым предлагалось увеличить присутствие в Балтийском море Постоянных военно-морских групп (SNF). Эти группы должны были включать корабли, способные наносить дальние удары, а также обладающие средствами самообороны и противодействия российской зоне А2/АD в Калининградской области, а для обеспечения господства в Балтийском море, через которое будет доставляться подкрепление в Балтию, необходимы морская ПВО (SBAD), средства противолодочной войны, а также надводные корабли и подводные лодки с возможностями нанесения дальних ударов (крылатыми ракетами морского базирования) [22; 23].

Как заявили военные аналитики К. Хердт и М. Зублич в докладе, «Соединенным Штатам, НАТО, Европейскому союзу и партнерам по Балтии следует сосредоточиться на трех морских стратегиях: гибридных операциях в серой зоне, наступательном и оборонительном минировании, а также противоракетной обороне и РЭБ» [24].

После этого последовали несколько крупных военно-морских учений, на которых отрабатывались в том числе удары по Калининградской области с воздуха и ее военно-морская блокада.

Одними из наиболее крупных стали учения ВМС стран НАТО «Freezing Winds 2023», которые проводились в ноябре 2023 г. и в которых приняли участие около 30 военных кораблей, судов поддержки и обеспечения, а также 20 самолетов и вертолетов первой постоянной группы военно-морских сил НАТО (NATO SNMG 1) в составе трех фрегатов ВМС Нидерландов, Германии и Польши и первой постоянной группы НАТО по противоминной борьбе (NATO SNMCMG1) в составе семи судов из Франции, Польши, Германии и Нидерландов, а также ВМС Финляндии и Швеции.

Как заявил финский командующий Юхапекка Раутава, «целью учений, проводимых в районе Финского залива и Архипелагового моря, является отработка выполнения военно-морской операции в рамках международных совместных операций в условиях побережья Финляндии и Балтийского моря. Наши главные осенние учения – первые, которые мы проведем как крупные учения НАТО, в которых также будут активно участвовать наши шведские партнеры. Совместными тренировками мы не только укрепим военный потенциал, но и оперативную совместимость и нашу способность работать сообща»¹⁴. В ходе учений проводились постановка минных заграждений и высадка морского десанта на Аландских островах.

Хотя, по словам командующего, учения носили сугубо оборонительный характер, но, по мнению некоторых российских военных аналитиков, их главной целью была отработка действий по блокаде Балтийского флота России, поскольку в ходе учений командование НАТО ограничило зону полетов гражданской авиации и предупредило о воз-

¹⁴ Exercise Freezing Winds 23 to Start in Gulf of Finland and Off the Southern Coast - First Finnish-Led Naval Exercise As Member of NATO. November 16, 2023. URL: <https://www.defense-aerospace.com/finnish-navy-to-lead-exercise-freezing-winds-23-as-nato-member> (дата обращения: 04.01.2024).



можных помехах, которые могут появиться на метеорадарах и радиотехнических системах гражданского назначения, что, в свою очередь, свидетельствуют о том, что военными проводились мероприятия по постановке радиопомех для систем ПВО.

Кроме того, по мнению экспертов, высадка десанта на Аландских островах может быть отработкой захвата внешних островов Финского залива — Готланда, Большого Тютерса и Мощного, расположение которых позволяет полностью контролировать восточную часть Финского залива и фактически создает блокаду для морского транзита в Калининградскую область.

В декабре 2023 г. Соединенные Штаты подписали Соглашения о совместном использовании военных объектов с Швецией¹⁵ (6 декабря), Финляндией¹⁶ (18 декабря) и Данией¹⁷ (21 декабря), в соответствии с которыми они получили право пользоваться 17 объектами в Швеции (в том числе 1 военно-морской базой), 15 — в Финляндии (из них 4 авиабазами и 1 военно-морской базой), и 4 — в Дании (3 авиабазами и 1 военно-морской базой). Ранее такие соглашения с Соединенными Штатами подписали Норвегия, Польша, Прибалтийские страны.

В соответствии с заключенными соглашениями США получают доступ к объектам и зонам для обучения, транзита, дозаправки самолетов и судов, временного обслуживания транспортных средств, судов и самолетов и т.д., что позволяет более оперативно действовать в регионе вооруженным силам не только США, но и союзников по НАТО.

После подписания этих соглашений НАТО в лице Соединенных Штатов усилила контроль над регионом Балтийского моря, сделав его одновременно одним из самых милитаризованных регионов Европы наравне с Черноморским.

В частности, по мнению главы аналитического центра «Основание» А. Ампилогова, проводимые учения НАТО «Freezing Winds 2023» носили исключительно наступательный характер и призваны дестабилизировать обстановку в Балтийском регионе [25].

Бывший министр иностранных дел России С. Орджоникидзе заявил, что «учения направлены на то, чтобы продолжать политику давления на Россию с севера в попытках запретить наш Военно-морской флот на Балтике, максимально воспрепятствовать торговому судоходству. Финляндия участвует в НАТО для того, чтобы создать блок для противодействия России на севере. Это реальная угроза нашим интересам на этом направлении. В случае серьезного обострения они могут

¹⁵ USA får adgang til baser i Sverige. NRK.no, 06.12.2023. URL: <https://www.nrk.no/nyheter/usa-far-adgang-til-baser-i-sverige-1.16666820> (дата обращения: 04.01.2024).

¹⁶ Agreement on Defense Cooperation Between the Government of the Republic of Finland and the Government of the United States of America. Suomen ulkoasiainministeriö. URL: <https://um.fi/documents/35732/0/Finland%20US%20DCA%20-%20Finland%20Prime%20-%20English.pdf/ae837562-f14c-497f-fdc9-dea40bc60ebe?t=1702559643284> (дата обращения: 04.01.2024).

¹⁷ USA får lov at oprette militærpoliti på dansk jord i ny aftale. Berlingske, 21.12.2023. URL: <https://www.berlingske.dk/politik/usa-faar-lov-at-oprette-militaerpoliti-paa-dansk-jord-i-ny-aftale> (дата обращения: 04.01.2024).



запереть наш флот и закрыть воздушное пространство в регионе. Думаю, что в ходе маневров они отрабатывают эту стратегию против нашей страны»¹⁸.

Научный сотрудник Центра изучения стратегического планирования ИМЭМО РАН И. Крамник отметил, что «угроза возможного перекрытия Финского залива должна обязательно приниматься в расчет. Без контроля над Гогландом и Гютерсом Финский залив не запереть, это доказал опыт Великой Отечественной войны. А вступление Финляндии в НАТО делает эту угрозу вполне реальной»¹⁹.

«Пороховая бочка» у северо-западных границ России

69

Балтийское море является частью более крупного геостратегического арктического и североатлантического пространства, которое Соединенные Штаты рассматривают как театр геополитической конкуренции главным образом с Россией.

По утверждению В. Волового и И. Баторшиной, нельзя не согласиться с мнением, что все военно-политические «маневры» НАТО (считай, США) в Балтийском регионе — всего лишь геополитическая игра, целью которой является стратегическая конфронтация России с Европой. Логика достаточно проста — Америке не нужен единый (особенно федеративный) Евросоюз, у которого сложились бы партнерские отношения с ЕАЭС. Поэтому нужно убедить европейцев в реальности российской угрозы. Это удалось» [26].

Особо следует подчеркнуть, что регион Балтийского моря играет важную или даже определяющую роль в геостратегическом противостоянии России (и союзной Беларуси) и Запада, что заставляет по-новому оценивать стратегию США и НАТО в регионе [27].

Однако в настоящее время Балтийский регион стал эпицентром европейского кризиса, и малейший инцидент может перерасти в полномасштабную войну в регионе.

После вступления Финляндии в НАТО и подписания тремя Скандинавскими государствами (Финляндия, Швеция, Дания) соглашений с Соединенными Штатами о совместном пользовании военными объектами Россия оказалась фактически изолированной в Балтийском регионе.

По мнению Н. Маркушиной, поскольку в регионе большинство стран входят в НАТО и ЕС, то не стоит даже представлять, что какое-то из государств — членов этих организаций начнет проводить иную, отличную от современного западного курса политику [28].

¹⁸ *Захват* российских островов и блокада Калининградской области: эксперты рассказали о сценариях учений НАТО на Балтике // Рамблер. 23.11.2023. URL: <https://news.rambler.ru/army/51820238-zahvat-rossiyskih-ostrovov-i-blokada-kaliningradskoy-oblasti-eksperty-rasskazali-o-stsenariyah-ucheny-nato-na-baltike> (дата обращения: 23.12.2023).

¹⁹ «Ледяной» прием: какую угрозу России несут учения НАТО на Балтике // Известия. 23.11.2023. URL: <https://iz.ru/1609546/andrei-krasnobaev-roman-kretculiulia-leonova/ledianoi-priem-kakuiu-ugrozu-rossii-nesut-ucheniia-nato-na-baltike> (дата обращения: 23.12.2023).



В регионе Балтийского моря государства — члены НАТО под руководством США перешли к активному сдерживанию России.

По мнению западных экспертов, НАТО обладает рядом естественных географических преимуществ, которые позволяют использовать стратегию сдерживания России в Балтийском регионе. В частности, география Балтийского моря благоприятствует оборонительной оперативной концепции из-за его относительно небольшого размера и небольших глубин, где имеется лишь несколько судоходных фарватеров и многочисленные узкие проходы [29].

Учитывая, что примерно 300 млн т в год российских морских грузов проходит транзитом через Балтийское море, у НАТО создается возможность использовать экономические рычаги воздействия на Россию в случае потенциального кризиса.

После вступления Финляндии и Швеции в НАТО отслеживать и контролировать важные морские линии противникам России становится намного легче, а также облегчает НАТО контроль над регионом Балтийского моря при размещении военных объектов на островах Борнхольм и Готланд.

В случае вооруженного конфликта у НАТО будут большие возможности для того, чтобы воспрепятствовать снабжению российского Калининграда и экономически важному доступу в порты Санкт-Петербурга посредством блокады и военных операций, которые закрывают эти морские пути для использования Россией [30].

Например, в одном из докладов RAND Corporation американские эксперты предложили Минобороны США использовать опыт финских военно-морских сил в постановке минных заграждений, их ледоколы с целью тесного сотрудничества с береговой охраной США в Арктическом регионе, а также усилить взаимодействие с Финляндией и Швецией для сдерживания российских военно-морских сил в Балтийском море [31]. При этом наличие у Финляндии и Швеции достаточно сильных морских флотов, боевой авиации и береговых противокорабельных средств позволит им при необходимости даже закрыть Финский залив для передвижения в нем враждебных (то есть российских) судов, в том числе между Калининградом и российской частью европейского материка [32].

По мнению Ю. Зверева, «на море упор будет сделан на блокаду Балтийского флота прежде всего средствами минной войны и противокорабельными ракетными комплексами (ПКР)» [33]. В этой связи необходимо отметить, что вооруженные силы Финляндии уже приобрели модернизированные ПКР МТО-85М с дальностью пуска ракет до 100 км и американские противолокационные ракеты AARGM-ER, которые предназначены для уничтожения РЛС на дальности до 200 км.

В то же время Эстония приобрела израильские высокоточные противокорабельные комплексы Blue Spear 5G с дальностью полета до 300 км, а также ракеты NSM («Naval Strike Missile») дальностью до 200 км, которые в случае их размещения в Финском заливе смогут заблокировать как Балтийский флот, так и морские пути снабжения Калининграда [34].



ВМС Польши также развернули дополнительные противокорабельные дивизионы противокорабельных комплексов NSM на базе 8-й флотилии береговой обороны и 3-й флотилии кораблей, расположенных на берегу Балтийского моря²⁰.

Министр обороны Латвии А. Спрудис 3 декабря 2023 г. также заявил о приобретении ППКР NSM в 2027 г. По его словам, противокорабельная ракетная система обеспечит защиту латвийского побережья, безопасность морских путей и в случае необходимости включится в общую систему обороны²¹.

Заключение

71

Анализ действий государств Балтийского региона под руководством прежде всего США в их совокупности с заявлениями представителей западного истеблишмента позволяет сделать ряд выводов.

Во-первых, Балтийское море бесспорно имеет для Российской Федерации стратегическое значение — в нем находятся критически значимые морские коммуникации, от которых в значительной степени зависит экономика России. Наличие Калининградского эксклава также делает риски морской блокады несоразмерно высокими.

Во-вторых, Балтийское море всегда было для России сложным театром военных действий. Из-за ее географически неблагоприятного положения в регионе организация морской блокады большой «технической» сложности не составит. Достаточно вспомнить опыт Великой Отечественной войны, когда на траверзе у мыса Юминда Краснознаменный Балтийский флот понес самые тяжелые потери, а немцы установили более 93 км минных заграждений вдоль южного берега залива, и северная и центральные части залива простреливались финской береговой артиллерией.

В-третьих, США и их союзники регулярно пытаются прощупать в регионе «красные линии». Первой такой «линией» оказалось блокирование железнодорожных и автомобильных перевозок, устроенное Литвой с молчаливого согласия Европейского союза под предлогом контроля исполнения санкционной политики. Следующей «красной линией» стала диверсия на «Северных потоках» в октябре 2022 г. Очередным «прощупыванием» линий стало закрытие сухопутных пунктов пропуска Финляндией, Эстонией и Латвией под видом борьбы с незаконной миграцией. Теперь Эстония хочет увеличить свою прилегающую морскую зону до 44 км, создав таким образом условия, при которых она сможет если не прекратить российский морской трансфер, то значительно его затруднить.

²⁰ *Парируют ли средства ПРО Балтийского флота удар со стороны польских БПКР NSM?* // Военное обозрение. 12.05.2021. URL: <https://topwar.ru/182824-parirujut-li-sredstva-pro-baltijskogo-flota-udar-so-storony-polskih-bpkrk-nsm-razvertvanie-obrechennoe-na-fiasko.html> (дата обращения: 23.12.2023).

²¹ *Латвия закупает противокорабельные ракеты NSM у США* // LSM.lv. 08.12.2023. URL: <https://rus.lsm.lv/statja/novosti/politika/08.12.2023-latviya-zakupet-protivokorabelnye-rakety-u-ssa.a534690> (дата обращения: 23.12.2023).



В-четвертых, характер проведенных в последние два года учений НАТО в Балтийском море, а также наличие у Швеции, Финляндии и Эстонии средств морского минирования и противокорабельных средств (в том числе в ближайшей перспективе) свидетельствуют о том, что возможная постановка минных заграждений под прикрытием ПКР никак не соответствует заявлениям официальных лиц этих стран об оборонительном характере действий. В случае установки минных банок российским кораблям будет практически невозможно провести их траление без несоразмерных потерь.

Возрастающий градус отношений между Россией и Западом, ход СВО, а также отсутствие у США желаемого эффекта от введенных против России рестрикций делают угрозу морской блокады России на Балтике реальной. Особенно если учитывать американский опыт торговой блокады Ирана с конфискацией иранских танкеров.

Согласно Конвенции по морскому праву ООН, Россия имеет законные права использовать жизненно важные морские пути сообщения в Балтийском море для своих целей.

Если заявляемые западными политиками угрозы заблокировать доступ российским судам в Балтийское или Северное моря, а также угрозы задержания российских судов в водах Балтийского моря окажутся реальными и будут реализованы, Российская Федерация несомненно ответит на такие акты агрессии.

В данной ситуации никакой устав НАТО или ЕС по коллективной безопасности не сработает, поскольку любые действия, направленные на блокаду государства или его территории, или же захват судна в международных водах, а тем более морское минирование, являются актами военной агрессии в соответствии с Резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН.

Безусловно, Российская Федерация располагает достаточными силами и средствами для того, чтобы не только сдерживать недружественные страны от попыток провокационных действий в отношении России, но и отвечать на любые угрозы НАТО и отдельных ее членов в случае, если будет создана угроза национальной безопасности или национальным интересам Российской Федерации. Более подробное рассмотрение того, каким именно образом Россия может ответить на ту или иную угрозу в регионе Балтийского моря, должно стать предметом отдельного исследования.

Список литературы

1. Дружинин А.Г. Геополитическая обусловленность воздействия «фактора моря» на пространственное развитие постсоветской России: балтийская специфика // Балтийский регион. 2023. Т. 15, №4. С. 6–23. doi: 10.5922/2079-8555-2023-4.

2. Niknami R. Assessing NATO's Deterrence Strategy against Russian Federation Security Threats in the Baltic Sea // Geopolitics Quarterly. 2023. Vol. 19, №2. P. 247–280. doi: 20.1001.1.17354331.1402.19.70.11.4.



3. *Eglitis A.* NATO Should Weigh Halting Russian Baltic Shipping, Latvia Says. October 20, 2023. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-10-20/latvia-says-nato-should-close-baltic-if-russia-harmed-pipeline> (дата обращения: 26.12.2023).

4. *Зверев Ю. М.* Три российских региона на Балтике в условиях противостояния России и Запада // Балтийский регион. 2023. Т. 15, №4. С. 24–41. doi: 10.5922/2079-8555-2023-4-2.

5. *Рябинина О. К.* Геополитическая ситуация в Балтийском регионе: современные тенденции // Вестник дипломатической академии МИД России. Россия и мир. 2022. №4 (34). С. 174–184.

6. *Грибанова Г. И., Косов Ю. В.* Политика НАТО на Балтике – цели и приоритеты // Балтийский регион. 2018. Т. 10, №1. С. 56–72. doi: 10.5922/2074-9848-2018-1-4.

7. *Bireselioğlu M., Demir M. H., Dönmez S.* Danish straits versus Turkish straits: the potential impact of prospective Russian oil exports // The Romanian Journal for Baltic and Nordic Studies. 2014. Vol. 6, iss. 2. P. 223–239. doi: 10.53604/rjbn.v16i2_15.

8. *Смирнов П. Е.* Вступление Финляндии и Швеции в НАТО: геополитические последствия для позиционирования России в Балтийском регионе // Балтийский регион. 2023. Т. 15, №4. С. 42–61. doi: 10.5922/2079-8555-2023-4-3.

9. *Sliwa Z., Helseth H., Veebel V.* The Baltic Sea islands and their impact on the regional security. Centrum Balticum Foundation // BSR Policy Briefing series. Briefing paper. October, 2022.

10. *Veebel V.* Estonia and Russia: More Cooperation or Growing Tensions? // Russia and the Future of Europe. Springer. July 2022. P. 31–34. doi: 10.1007/978-3-030-95648-6_8.

11. *Stambaugh A., Horowitz J., Toh M.* G7 countries agree to cap the price of Russian oil // CNN Business. September 2, 2022. URL: <https://edition.cnn.com/2022/09/02/business/russia-oil-price-cap-g7-intl-hnk/index.html> (дата обращения: 26.12.2023).

12. *Tabahrithi S.* Russia assembles a 'shadow fleet' of more than 100 oil tankers as Putin tries to bust western sanctions, report said // Business Insider, December 3, 2022. URL: <https://www.businessinsider.com/russia-shadow-fleet-of-oil-tankers-putin-tries-bust-sanctions-2022-12> (дата обращения: 24.12.2023).

13. *Boffey D.* 'Dark activities' of Russian-linked oil tankers have doubled, analysis shows // The Guardian. December 6, 2022. URL: <https://www.theguardian.com/world/2022/dec/06/dark-activities-of-russian-linked-oil-tankers-has-doubled-analysis-shows> (дата обращения: 26.12.2023).

14. *Лихачев А.* Росатом рассматривает возможность перенаправления маршрутов перевозки нефти на СМП // ТАСС. 17 мая 2023. URL: <https://tass.ru/ekonomika/17770765?ysclid=lkcu23ir4105940904> (дата обращения: 23.12.2023).

15. *Hancock A.* EU ports help sell on over 20 % of LNG imports from Russia // The Financial Times. November 29, 2023. URL: <https://www.ft.com/content/aff34dec-9fbb-4158-9af8-7a7761b25893> (дата обращения: 26.12.2023).

16. *Heavey S.* U.S. to keep up economic pressure on Russia – Treasury's Adeyemo. March 15, 2022. URL: <https://www.cnbc.com/video/2022/03/14/watch-cnbc-exclusive-interview-with-deputy-treasury-secretary-wally-9adeyemo.html> (дата обращения: 14.12.2023).

17. *Whyte A., Ots M.* Defense ministry looking at extending Estonia's maritime control zone // ERR NEWS. December 8, 2023. URL: <https://news.err.ee/1609186360/defense-ministry-looking-at-extending-estonia-s-maritime-control-zone> (дата обращения: 26.12.2023).



18. *Lucas E., Hodges B., Schmiedl C.* Close to the Wind: Recommendations for Baltic Sea Regional Security // The Center for European Policy Analysis (CEPA). URL: <https://cepa.org/comprehensive-reports/close-to-the-wind-recommendations-for-baltic-sea-regional-security/> (дата обращения: 26.12.2023).

19. *Hanska J.* The Role of the Baltic Region for the United States. An analysis of U. S. presidential rhetoric from the Reagan years to today // FIIA Working Paper. №86. Helsinki, 2015.

20. *Shlapak D. A., Johnson M.* Reinforcing Deterrence on NATO's Eastern Flank. Wargaming the Defense of the Baltics // RAND Corporation. RR-1253-A. 2016. doi: <https://doi.org/10.7249/RR1253>.

21. *Hooker Jr. R. D.* How to Defend the Baltic States. Jamestown Foundation. October 2019 // Jamestown Foundation. URL: <https://jamestown.org/wp-content/uploads/2019/10/How-to-Defend-the-Baltic-States-full-web4.pdf?x98189> (дата обращения: 26.12.2023).

22. *Кларк У., Луик Ю., Раммс Э., Ширрефф Р.* Заполняя балтийский пробел НАТО // ICDS – International Centre for Defence and Security. URL: https://icds.ee/wp-content/uploads/2016/ICDS_Report-Closing_NATO_s_Baltic_Gap-RUS.pdf (дата обращения: 26.12.2023).

23. *Зверев Ю. М.* Планы США и НАТО по наращиванию своих вооруженных сил в Прибалтике (по материалам аналитических докладов) // Евразия. Эксперт. 2021. Вып. 1. URL: <https://journal.eurasia.expert/S271332140014369-2-1> (дата обращения: 04.01.2024).

24. *Herdт C., Zublic M.* Baltic Conflict: Russia's Goal to Distract NATO? // Center for Strategic and International Studies (CSIS). URL: <https://www.csis.org/analysis/baltic-conflict-russias-goal-distract-nato> (дата обращения: 23.12.2024).

25. *Ампилогов А.* Задача НАТО – создать максимальное напряжение на Балтике // Сегодня. URL: <https://segodnia.ru/content/282828> (дата обращения: 26.12.2023).

26. *Воловой В., Баторшина И.* Система безопасности в Балтийском регионе как проекция глобального противостояния России и США // Балтийский регион. 2017. Т. 9, №1. С. 27–43. doi: 10.5922/2074-9848-2017-1-2.

27. *Лачинский С. С.* Оценка геополитических рисков и перспектив отношений России и Запада в Балтийском регионе // Балтийский регион – регион сотрудничества : матер. V междунар. науч.-практ. конф. Калининград, 2021. Т. 5. С. 87–94.

28. *Маркушина Н. Ю.* Меняющиеся контуры безопасности и баланс сил в Балтийском регионе: значение для России: рабочая тетрадь №76, 2023. Российский совет по международным делам (РСМД). URL: <https://russiancouncil.ru/activity/workingpapers/menyayushchiesya-kontury-bezopasnosti-i-balans-sil-v-baltiyskom-regione-znachenie-dlya-rossii/> (дата обращения: 26.12.2023).

29. *Klein R., Lundqvist S., Sumangil E.* Baltic Left of Bang: The Role of NATO with Partners in Denial-Based Deterrence: INSS. P. 4. URL: <https://inss.ndu.edu/Portals/68/Documents/stratforum/SF-301.pdf?ver=2019-07-23-142433-990> (дата обращения: 26.12.2023).

30. *Swistek G., Paul M.* Geopolitics in the Baltic Sea Region // SWP Comment, German Institute for International and Security Affairs. 2023. №9. URL: https://www.swp-berlin.org/publications/products/comments/2023C09_GeopoliticsBalticSeaRegion_Web.pdf (дата обращения: 19.12.2024).

31. *Germanovich G., Black J., Flanagan S.* Enhancing US – Finnish and regional defence cooperation. 2021. URL: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA1424-1.html (дата обращения: 05.01.2024).

32. *Ojanen H.* Finland and Sweden in NATO: the potential of new security providers // NATO Defense College Policy Brief. November 2022. №18. URL: <https://www.ndc.nato.int/news/news.php?icode=1769> (дата обращения: 19.12.2023).



33. Зверев Ю. М. НАТО бросает ракетный вызов России на Балтийском море: чья возьмет? // Евразия. Эксперт. 5 июня 2019 г. URL: <https://eurasia.expert/nato-brosayet-raketnyu-vyzov-rossii-na-baltiyskom-more/> (дата обращения: 07.01.2024).

34. Зверев Ю. М. Возможные направления военных операций НАТО против Калининградской области РФ (по материалам открытых публикаций) // Евразия. Эксперт. 2021. №2. С. 44 – 53.

Об авторе

Владимир Валерьевич Стрюковатый – аспирант, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.

E-mail: v.v.stryukovatyy@yandex.ru

V. V. Stryukovatyy

RUSSIA'S GEOSTRATEGIC POSITION IN THE BALTIC AREA AS A THREAT OF NAVAL BLOCKADE IN THE CURRENT CIRCUMSTANCES

Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia

Received 10 January 2024

Accepted 19 February 2024

doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-4

To cite this article: Stryukovatyy V. V., 2024, Russia's geostrategic position in the Baltic area as a threat of naval blockade in the current circumstances, *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences*, №1. P. 57 – 75. doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-4.

This article utilises a systematic approach for a comprehensive examination of the Baltic Sea region as a geopolitical space and an analysis of geopolitical events (event-analysis) aimed to assess the capabilities of the US and NATO to impose a naval blockade on Russia in the Baltic Sea. This study is made relevant by the growing confrontation between the collective West and Russia, and the provocative anti-Russian rhetoric adopted by official representatives of NATO states. Finland's accession to NATO, Sweden's 'de facto' participation in the Alliance and Russia's geostrategic position in the Baltic region have created a situation where the sea may turn into a literal trap for the latter country. There is a threat of a maritime and trade blockade of Russia amid US and EU sanctions policy against Russian oil and calls by some Western leaders for limiting Russia's access to the Baltic Sea to protect their countries' maritime communications from 'Russian aggression'. The findings of this study and an analysis of the geopolitical and military-strategic situation in the Baltic Sea region suggest that this threat may become a reality. Its significance is also evidenced by steps taken by US and NATO towards escalation in relations with Russia, attempts to damage the country's economy and the anti-Russian hysteria of the Baltic States.

Keywords: Russia, NATO, USA, Baltic Sea, geopolitical confrontation, naval blockade

The author

Vladimir V. Stryukovatyy, Postgraduate Student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia.

E-mail: v.v.stryukovatyy@yandex.ru

С. А. Кулакова

РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ Г. ПЕРМИ

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Пермь, Россия
Поступила в редакцию 09.01.2024 г.
Принята к публикации 12.02.2024 г.
doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-5

76

Для цитирования: Кулакова С. А. Разработка стратегии озеленения г. Перми // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер. Естественные и медицинские науки. 2024. №1. С. 76–91. doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-5.

Приведены результаты исследования, посвященного разработке стратегии развития озелененных территорий г. Перми к 2030 г. В ходе исследования применен SWOT-анализ, который появился и развивался как экономический метод исследования. Однако практика показала, что SWOT-анализу также можно подвергать объекты разного масштаба и не только в областях, в которых существует направленность на увеличение прибыли, но и в сферах, где цели носят сложный социальный или социально-экономический характер. SWOT-анализ в широком смысле используется по отношению к социально-экономическому объекту. Именно таковой и является зеленая инфраструктура городов. В настоящей работе выделены элементы зеленой инфраструктуры г. Перми: особо охраняемые природные территории, городские леса, объекты общего и ограниченного пользования, специального назначения и выполнены их характеристика. Сформулированы сильные и слабые стороны, возможности и угрозы существующей системы озеленения Перми, определены возможные сценарии развития зеленых насаждений в Перми до 2030 г. Определены стратегия развития, которая позволяет достичь высоких показателей озеленения и сохранения биологического разнообразия, повышения качества городской среды за счет преобразования стихийно развивающейся растительности в объекты озеленения различного уровня и категорийности: от особо охраняемых природных территорий до объектов общего пользования, а также стратегия активного управления этими территориями. Сформулированы ценности, видение и миссия зеленой инфраструктуры, цель ее развития, долгосрочные и среднесрочные планы развития.

Ключевые слова: зеленая инфраструктура, город, стратегия, SWOT-анализ

Введение

Максимально эффективными по совокупности предоставляемых экосистемных услуг в городе являются леса, реки, речные долины и луга [6], иными словами, те элементы, которые приурочены к естествен-



ным или полуестественным элементам в городской черте. Именно эти элементы зеленой инфраструктуры являются наиболее важными, но, к сожалению, недооцененными в современной экономической системе и самыми уязвимыми в процессе хозяйственной деятельности. В силу того что в городе существует недостаток объектов общего пользования, мощный поток рекреантов перенаправлен в городские леса: созданы экологические тропы, места отдыха, пикниковые зоны, спортивные и детские площадки и т.д. Таким образом, сформировалась чрезмерная антропогенная нагрузка на лесные экосистемы, что ведет к преждевременной деградации растительных сообществ и уничтожению мест обитания аборигенных видов растений и животных [7; 8]. Сохранение естественных сообществ возможно при создании достаточного числа и площади объектов озеленения общего пользования.

Улучшение качества городской среды — это процесс, затрагивающий множество заинтересованных сторон, в том числе жителей по вовлечению в процесс планирования, что, в свою очередь, создает базис для совместного принятия решений власти и местных сообществ.

Материал и методика

Одним из популярных инструментов в стратегическом планировании развития организации является SWOT-анализ. Он традиционно рассматривается в теории таких дисциплин, как маркетинг, менеджмент и экономический анализ. Данная методология предполагает разделение факторов, описывающих объект исследования, на четыре категории: силы (Strengths), слабости (Weaknesses), возможности (Opportunities), угрозы (Threats). Силы и слабости являются факторами внутренней среды изучаемого объекта (то есть тем, на что сам объект способен повлиять); возможности и угрозы — факторами внешней среды (то есть тем, что может повлиять на объект извне и при этом не контролируется объектом). Например, предприятие управляет собственным торговым ассортиментом — это фактор внутренней среды, но законы о торговле неподконтрольны предприятию — это фактор внешней среды [21].

В современном SWOT-анализе можно выделить три основных этапа [10]:

- 1) выявление перечня факторов, характеризующих внутреннюю и внешнюю среду объекта;
- 2) оценка и ранжирование выявленных факторов;
- 3) формулирование стратегий развития объекта на основе пересечений пар факторов SWOT.

Чтобы разработать стратегии SWOT-анализа для компании или продукта, нужно соотнести все факторы между собой и придерживаться следующего алгоритма действий [10].

1. Сильные стороны + возможности (стратегия прорыва). Соотнести преимущества и возможности, детально расписать, как «сила» компании может реализовать предоставленные возможности.



2. Сильные стороны + угрозы (стратегия переходного периода №1). Соотнести сильные стороны и угрозы и описать, с помощью каких преимуществ бизнеса можно уйти от возникших угроз и снизить риски.

3. Слабые стороны + возможности (стратегия переходного периода №2). Соотнести слабости с возможностями и показать эффект, то, как можно уйти от слабостей бизнеса и превратить их в сильные стороны.

4. Слабые стороны + угрозы (стратегия выживания). Соотнести слабости и угрозы и отразить в таблице, как с помощью ликвидации слабостей можно снизить выявленные угрозы.

В таблице 1 факторы соотнесены между собой и представлены возможные стратегии SWOT-анализа (стратегия прорыва, стратегия переходного периода №1, стратегия переходного периода №2, стратегия выживания).

Таблица 1

Возможные стратегии SWOT-анализа

Факторы	Сильные стороны	Слабые стороны
Возможности	<i>Стратегия прорыва</i> (улучшаем сильные стороны, используя существующие возможности)	<i>Стратегия переходного периода №2</i> (уходим от слабых сторон, используя существующие возможности)
Угрозы	<i>Стратегия переходного периода №1</i> (используем сильные стороны, чтобы снизить угрозы)	<i>Стратегия выживания</i> (снижаем угрозы, отказываясь от слабых сторон)

Таким образом, разработка стратегии по результатам аналитики сводится к основным правилам: уход от слабых сторон и использование силы по максимуму. Когда уже известны стратегии SWOT-анализа, то переходят к составлению развернутой матрицы. Развернутый SWOT-анализ — это и есть разработка стратегии развития.

Данный метод появился и развивался как экономический метод исследования, объектами выступали отрасли экономики, организации и предприятия, но практика показала, что объектами SWOT-анализа также могут быть, например:

- города;
- государственно-общественные институты;
- научная сфера;
- политические партии;
- некоммерческие организации и т. д. [16; 21].

Таким образом, SWOT-анализ применим к объектам разного масштаба и не только в областях, в которых существует направленность на увеличение прибыли, но и в сферах, где цели носят сложный социаль-



ный или социально-экономический характер. Другими словами, объект современного SWOT-анализа в широком смысле – это социально-экономический объект [14].

В настоящей работе метод SWOT-анализа применен для разработки стратегии озеленения города Перми до 2030 г.

Сбалансированная система озеленения города способствует сокращению объемов ливневых стоков и загрязняющих их веществ, поглощению углекислого газа, смягчению эффекта городского острова тепла и снижению энергопотребления, улучшению качества воздуха, формированию дополнительных рекреационных мест и местообитаний для аборигенных видов растений и животных [4]. В конечном счете это все способствует улучшению качества городской среды и здоровья человека.

Понятие зеленой инфраструктуры используется с 1990-х гг. [17–20], существуют различные трактовки, но близкие по содержанию, описывающие систему естественных, полустественных ландшафтов и общественных зеленых зон [1–4]. Управление зеленой инфраструктурой требует стратегического планирования и развития элементов инфраструктуры. От сбалансированности зеленой инфраструктуры зависит ее способность предоставлять экологические услуги.

В российском природоохранном законодательстве отсутствует понятие «зеленая инфраструктура». На региональном уровне закреплены понятия «озелененные территории» и «зеленые насаждения»:

1) озелененные территории – земельные участки (земли) или их части, на которых произрастают зеленые насаждения (за исключением территорий лесов и особо охраняемых природных территорий), а также территории, на которых располагаются природные и (или) искусственно созданные садово-парковые комплексы (объекты) [11];

2) зеленые насаждения – древесно-кустарниковая и травянистая растительность естественного и искусственного происхождения, а также отдельно стоящие деревья и кустарники, не отнесенные к лесным насаждениям, создающие благоприятную окружающую природную среду в муниципальных образованиях Пермского края [11].

Зеленый фонд города Перми – это древесные, кустарниковые и травянистые растения естественного происхождения или посаженные на определенных территориях, в том числе в парках, садах, скверах, на бульварах, в городских лесах, в границах улично-дорожной сети, в местах погребения, а также на газонах, в цветниках [13].

Таким образом, зеленую инфраструктуру города Перми образуют особо охраняемые природные территории (ООПТ), городские леса, объекты общего пользования (ООП), объекты ограниченного пользования, объекты специального назначения, а также стихийно развивающаяся растительность (то есть участки, которые не вошли в вышеперечисленные категории).

На территории Перми по состоянию на 1 января 2023 г. расположено 28 особо охраняемых природных территорий регионального и мест-



ного значения. ООПТ местного значения занимают площадь 13 202,5 га, что составляет 16,5 % от территории города.

По данным на 1 января 2023 г. площадь городских лесов составляла 37 972 га. На 1 августа 2023 г. на 1 жителя города приходилось 360 м². Леса Пермского городского лесничества разрешается использовать для осуществления рекреационной деятельности. Для этого в лесах выделяются функциональные зоны: активного отдыха (3106 га — 8 % от общей площади городских лесов), прогулочная (8923 га — 23 % от общей площади городских лесов), фаунистического покоя (25 943 га — 69 % от общей площади городских лесов). Обеспеченность городскими лесами 1 жителя г. Перми: 29,4 м², 84,5 м², 245,8 м² соответственно.

Согласно Перечню объектов озеленения общего пользования Перми, в городе по состоянию на 1 января 2023 г. существует 191 объект озеленения общего пользования площадью 3 339 813,9 м², обеспеченность озеленения на 1 жителя — 3,22 м². Из них [12]:

— 111 объектов: парки, сады, скверы, бульвары, площадью 2 332 428,3 м². Обеспеченность озеленения на 1 жителя — 2,22 м²;

— 80 объектов, входящих в состав улично-дорожной сети, площадью 1 007 385,6 м². Обеспеченность озеленения на 1 жителя — 1,0 м².

Стихийно развивающаяся растительность включает пустоши, лога, склоны, долины. До недавнего времени площадь таких территорий доходила до 40 % от площади города [8], сейчас значительно сократилась за счет организации на этих территориях ООПТ и объектов общего пользования, например, в долинах малых рек города.

Чтобы разработать Стратегию озеленения города Перми до 2030 г., нужно ответить на следующие вопросы:

1. Какой должна стать зеленая инфраструктура к 2030 г.? (видение)?
2. Какова миссия (наша миссия)?
3. Чего и как будем добиваться (стратегия)?
4. Во что мы верим и на что опираемся (ценности, кодекс поведения)?
5. Какие конкретные результаты должны быть достигнуты? (долгосрочные стратегические цели)?
6. Политики, средне- и краткосрочные цели, планы, программы действий, мероприятия, задания ведомствам и т. д.

В таблице 2 сформулированы сильные и слабые стороны, возможности и угрозы существующей системы озеленения г. Перми, в таблицах 3–6 представлены результаты проведенного SWOT-анализа.

Результаты исследования. Характеризуя зеленую инфраструктуру г. Перми к 2030 г., мы будем оперировать такими понятиями, как городские леса, особо охраняемые природные территории, долины малых рек, зеленые насаждения (категории общего и ограниченного пользования, специального назначения). В таблице 8 представлены элементы зеленой инфраструктуры к 2030 г. (видение зеленой инфраструктуры к 2030 г.).

SWOT-анализ системы озеленения и управления (сильные и слабые стороны, возможности, угрозы)

Сильные стороны	Слабые стороны
<ol style="list-style-type: none"> 1. Богатое видовое разнообразие из числа зональных видов, пригодных для городского озеленения 2. Разнообразие ландшафтов 3. Наличие условно «свободных» участков для создания ООПТ 4. Наличие большого числа долин малых рек 5. Наличие пустошей 6. Высокое биологическое разнообразие в квазиприродных ландшафтах 7. Заложена равномерная система зеленых насаждений (ЗН) в советское время 8. Богатое научное наследие (Миндовского и проч.) 9. Наличие сильного профессионального сообщества 10. Большая площадь городских лесов 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устаревшая система озеленения 2. Старовозрастные посадки, требующие единовременной замены 3. Низкая обеспеченность ЗН 4. Нет питомников, обеспечивающих посадки 5. Нет ухода 6. Нет достаточной ливневки, удержания воды в газонах 7. Низкое качество ЗН, моновидовые посадки из быстрорастущих пород 8. Слабая регуляторика борьбы с инвазиями 9. Сильная зависимость от питомников 10. Недоучет экосистемных услуг 11. Точечная застройка не дает возможности достичь норм озеленения стандартными подходами 12. Управление зеленым фондом находится в разных ведомостях, отсутствует согласование проектов реконструкции городского пространства, затрагивающих объекты ЗН 13. Отсутствие объектов социальной инфраструктуры (ВС и проч.) 14. Низкая компетентность управленцев 15. Слабая политическая воля

Возможности	Угрозы
<ol style="list-style-type: none"> 1. Рост интереса общественности к вопросам благоустройства, зеленым территориям ТСЖ, УК 2. Увеличение доли озелененных территорий за счет наземных стоянок и парковок 3. Повышение озелененности пространства за счет вертикального и крышного озеленения 4. Создание муниципального питомника, работающего на Пермский край и за его пределы 5. Развитие частных питомников, ориентированных на муниципалитет 6. Закрепление бесхозных территорий муниципалитом 7. Развитие волонтерских движений, вовлечение населения 8. Институциональные изменения 9. Повышение качества городской среды 10. Повышение стоимости недвижимости в «зеленых» микрорайонах 11. Привлечение бизнес-структур для создания объектов ЗН 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сокращение площадей, пригодных для озеленения 2. Отсутствие посадочного материала 3. Изменение климата (рост неблагоприятных метеорологических условий (НМУ)) 4. Бесконтрольное распространение инвазий 5. Сокращение незапечатанных пространств 6. Рост затрат на озеленение 7. Рост затрат на поддержание ЗН 8. Рост отпада посадок 9. Загрязнение почв, требующее их замены 10. Развитие малогабаритного электротранспорта потребует части городского пространства в ущерб ЗН 11. Повышение качества городской среды 12. Политическая нестабильность

SWOT-анализ системы озеленения и управления (сильные стороны + возможности = стратегия прорыва)

Сильные стороны	Возможности
<ol style="list-style-type: none"> 1. Богатое видовое разнообразие из числа зональных видов, пригодных для городского озеленения 2. Разнообразии ландшафтов 3. Наличие условно «свободных» участков для создания ООП 4. Наличие большого числа долин малых рек 5. Наличие пустошей 6. Высокое биологическое разнообразие в квазиприродных ландшафтах 7. Заложена равномерная система ЗН в советское время 8. Наличие сильного профессионального сообщества 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рост интереса общественности к вопросам благоустройства, зеленым территориям ТСЖ, УК 2 3 4 5 6 8 2. Увеличение доли озелененных территорий за счет наземных стоянок и парковок 1 8 3. Повышение озелененности пространства за счет вертикального и крышного озеленения 1 8 4. Создание муниципального питомника, работающего на Пермский край и за его пределы 1 8 5. Развитие частных питомников, ориентированных на муниципалитет 1 6. Закрепление бесхозных территорий муниципалитом 3 4 5 6 7. Развитие волонтерских движений, вовлечение населения 7 8. Институциональные изменения 3 4 5 6 9. Повышение качества городской среды 1 2 3 4 5 6 7 8 10. Повышение стоимости недвижимости в «зеленых» микрорайонах 1 2 3 4 5 6 7 11. Привлечение бизнес-структур для создания объектов ЗН

Вывод: природный каркас позволяет достичь высоких показателей озеленения и сохранения биологического разнообразия, способствует повышению качества городской среды.

**SWOT-анализ системы озеленения и управления
(сильные стороны + угрозы = стратегия переходного периода №1)**

Сильные стороны	Угрозы
<ol style="list-style-type: none"> 1. Богатое видовое разнообразие из числа зональных видов, пригодных для городского озеленения 2. Разнообразие ландшафтов 3. Наличие условно «свободных» участков для создания ООП 4. Наличие большого числа долин малых рек 5. Наличие пустошей 6. Высокое биологическое разнообразие в квазиприродных ландшафтах 7. Заложена равномерная система ЗН в советское время 8. Наличие сильного профессионального сообщества 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сокращение площадей, пригодных для озеленения 8 2. Отсутствие посадочного материала 1 3. Изменение климата (рост НМУ) 1 6 8 4. Бесконтрольное распространение инвазий 6 5. Сокращение незапечатанных пространств 3 4 5 8 6. Рост затрат на озеленение 1 3 5 6 7. Рост затрат на поддержание ЗН 1 3 5 6 8 8. Рост отпада посадок 1 3 5 6 8 9. Загрязнение почв, требующее их замены 8 10. Развитие малогабаритного электротранспорта погребует части городского пространства в ущерб ЗН 2 3 4 5 6 7 8 11. Повышение качества городской среды 8 12. Политическая нестабильность 8

Вывод: Сильное профессиональное сообщество может способствовать быстрому повышению качества городской среды, предотвращать существующие угрозы при всесторонней поддержке местной власти.

SWOT-анализ системы озеленения и управления (слабые стороны + возможности = стратегия переходного периода №2)

Слабые стороны	Возможности
<ol style="list-style-type: none"> 1. Устаревшая система озеленения 1 2 3 4 5 6 9 10 11 2. Старовозрастные посадки, требующие единовременной замены 4 5 9 10 11 3. Низкая обеспеченность ЗН 1 2 3 6 7 8 9 10 11 4. Нет питомников, обеспечивающих посадки 4 5 5. Нет ухода 1 3 7 9 10 11 6. Нет достаточной ливневки, системы удержания воды в газонах 1 6 8 9 10 11 7. Низкое качество ЗН, моновидовые посадки из быстрорастущих пород 4 5 6 7 8 9 10 11 8. Слабая регуляторика борьбы с инвазиями 1 7 8 9 10 11 9. Сильная зависимость от питомников 4 5 8 10 11 10. Недоучет экосистемных услуг 1 2 3 6 7 8 9 10 11 11. Точечная застройка не дает возможности достичь норм озеленения стандартными подходами 1 2 3 6 7 8 9 10 11 12. Управление зеленым фондом находится в разных ведомостях, отсутствует согласование проектов реконструкции городского пространства, затрагивающих объекты ЗН 1 8 9 10 11 13. Отсутствие объектов социальной инфраструктуры (WC, торговые точки и проч.) 1 6 7 8 9 10 11 14. Низкая компетентность управленцев 1 7 8 15. Слабая политическая воля 1 8 9 10 11 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рост интереса общественности к вопросам благоустройства, зеленым территориям ГСЖ, УК 2. Увеличение доли озелененных территорий за счет наземных стоянок и парковок 3. Повышение озелененности пространства за счет вертикального и крышного озеленения 4. Создание муниципального питомника, работающего на Пермский край и за его пределы 5. Развитие частных питомников, ориентированных на муниципалитет 6. Закрепление бесхозных территорий муниципалитетом 7. Развитие волонтерских движений, вовлечение населения 8. Институциональные изменения 9. Повышение качества городской среды 10. Повышение стоимости недвижимости в «зеленых» микрорайонах 11. Привлечение бизнес-структур для создания объектов ЗН

Вывод: рост числа стейкхолдеров в повышении качества городской среды (жители, общественные деятели, волонтеры, местная власть) ускоряет институциональные изменения и привлекает бизнес-сообщества в процесс трансформации «оздоровления» окружающей среды. Для гармонизации процесса необходимо повышать компетенции исполнительной власти.

SWOT-анализ системы озеленения и управления (слабые стороны + угрозы = стратегия выживания)

Слабые стороны	Угрозы
<ol style="list-style-type: none"> 1. Устаревшая система озеленения 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 2. Старовозрастные посадки, требующие единовременной замены 2 3 4 5 6 7 8 9 12 3. Низкая обеспеченность ЗН 1 2 4 5 4. Нет питомников, обеспечивающих посадки 2 6 7 8 9 5. Нет ухода 1 3 4 6 7 8 9 6. Нет достаточной ливневки, удержания воды в газонах 1 3 9 7. Низкое качество ЗН, моновидовые посадки из быстрорастущих пород 2 3 4 5 6 7 8 9 8. Слабая регуляторика борьбы с инвазиями 1 2 3 4 5 6 7 8 9 9. Сильная зависимость от питомников 2 3 4 12 10. Недочет экосистемных услуг 1 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 11. Точечная застройка не дает возможности достичь норм озеленения стандартными подходами 1 3 4 5 6 7 8 9 12. Управление зеленым фондом находится в разных ведомостях, отсутствует согласование проектов реконструкции городского пространства, затрагивающих объекты ЗН 3 11 12 13. Отсутствие объектов социальной инфраструктуры (WC и проч.) 10 11 12 14. Низкая компетентность управленцев 11 12 15. Слабая политическая воля 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сокращение площадей, пригодных для озеленения 2. Отсутствие посадочного материала 3. Изменение климата (рост НМУ) 4. Бесконтрольное распространение инвазий 5. Сокращение незапечатанных пространств 6. Рост затрат на озеленение 7. Рост затрат на поддержание ЗН 8. Рост отпада посадок 9. Загрязнение почв, требующее их замены 10. Развитие малогабаритного электротранспорта требует части городского пространства в ущерб ЗН 11. Повышение качества городской среды 12. Политическая нестабильность

Вывод: стратегия выживания заключается в признании до некоторого времени отсутствия управления зелеными насаждениями, которая привела к многочисленным слабостям. Поочередное решение слабых сторон будет способствовать снижению угроз.



В таблице 7 описаны возможные сценарии развития зеленых насаждений в Перми до 2030 г.

Таблица 7

**Возможные сценарии развития зеленых насаждений
в городе Перми до 2030 г.**

Фактор	Сильные стороны	Слабые стороны
Возможности	<p align="center"><i>Стратегия прорыва</i></p> <p>Природный каркас позволяет достичь высоких показателей озеленения и сохранения биологического разнообразия, повышения качества городской среды. Активное включение территорий в зеленую инфраструктуру, использование стратегии браунфилд, сохранение природных и квазиприродных территорий при наличии всесторонней поддержки власти</p>	<p align="center"><i>Стратегия переходного периода № 2</i></p> <p>Рост числа стейкхолдеров в повышении качества городской среды (жители, общественные деятели, волонтеры, местная власть) ускоряет институциональные изменения и привлекает бизнес-общества в процесс трансформации «оздоровления» окружающей среды. Для гармонизации процесса необходимо повышать компетенции исполнительной власти</p>
Угрозы	<p align="center"><i>Стратегия переходного периода № 1</i></p> <p>Максимальное привлечение профессионального сообщества к решению вопросов повышения качества городской среды с решением проблем существующих угроз при поддержке местной власти</p>	<p align="center"><i>Стратегия выживания</i></p> <p>Признание того, что отсутствие управления зелеными насаждениями привело к утрате и деградации зеленой инфраструктуры города. Экстренное решение проблем, обозначенных общественностью (спасение лип на Комсомольском просп.). Текущая деятельность направлена на поддержание существующего положения дел</p>

87

Таблица 8

Элементы зеленой инфраструктуры к 2030 г.

Элемент зеленой инфраструктуры	Показатель	
	Количественный	Качественный
Городские леса	Сохранение существующей площади	Снижение рекреационного потока, восстановление природных экосистем, увеличение биологического разнообразия
Долины рек	Увеличение протяженности естественных русел рек (на 20 %)	Восстановление зональной прибрежно-водной растительности, увеличение биологического разнообразия за счет выделения зон особой охраны



Элемент зеленой инфраструктуры	Показатель	
	Количественный	Качественный
ООПТ	ООПТ не менее 20 % от площади города	Снижение рекреационного потока, восстановление природных экосистем, увеличение биологического разнообразия
Объекты общего пользования	Реконструкция существующих объектов (100 %), увеличение числа объектов озеленения. Создание общегородского парка площадью не менее 50 га, сети районных парков с площадью каждого не менее 10 га. Увеличение обеспеченности ЗН (не менее 10 м ² / чел.	Повышение доступности объектов (с 15-минутной пешеходной доступностью), появление тематических парков внутри жилых кварталов. Повышение качества общественных пространств за счет развития инфраструктуры (торговые площади, точки проката, общественные туалеты и проч.). Формирование сложных (многоярусных) структур зеленых насаждений с использованием приемов крышного и вертикального озеленения
Объекты ограниченного пользования	Не менее 5 м ² /чел.	Активное вовлечение в процесс создания и управления хозяйствующих субъектов (ТОСы, ТСЖ, УК)
Объекты специального назначения (улично-дорожная сеть)	Не менее 5 м ² /чел.	Активное вовлечение в процесс создания и управления хозяйствующих субъектов

На основании видения сформулированы миссия зеленой инфраструктуры, ценности, цель, стратегические цели.

Миссия развития зеленой инфраструктуры – устойчивое развитие Пермской городской агломерации в долгой перспективе, формирование у людей ответственного отношения к природным ресурсам (благам), осознания ценности экологических услуг.

Из четырех возможных рассмотренных сценариев (табл. 7) наиболее оптимальным в настоящих условиях является *Стратегия прорыва*.

Для успешной реализации стратегии прорыва ниже определены ценности зеленой инфраструктуры, цель ее развития.

Ценности – необходимо сохранять участки дикой природы. При этом следует сохранять и улучшать сложившиеся ландшафты, обеспечивая их пространственную взаимосвязь с природными экосистемами, избегая их превращения в «озелененные пространства» с низким биологическим разнообразием.

Цель – нормативное качество окружающей среды, обеспечивающей комфортные условия проживания граждан, обуславливающей



восстановление ландшафтного и биологического разнообразия территории г. Перми, формирование непрерывных зеленых коридоров (озеленение улиц).

Для успешной реализации стратегии прорыва предлагается формулировать долгосрочные стратегические цели, такие как реновация старопромышленных районов, восстановление русел рек, освобождение городского пространства от автотранспорта (создание многоуровневых подземных/наземных стоянок), переход к экономике замкнутого цикла.

В качестве средне- и краткосрочных целей для управляющих зеленой инфраструктурой ведомств включить реконструкцию существующих объектов общего пользования (100 %), планомерное освобождение городского пространства от автопарковок, увеличение числа объектов озеленения, создание общегородского парка площадью не менее 50 га, сети районных парков (не менее одного в каждом административном районе города), площадь каждого не менее 10 га, увеличение обеспеченности зелеными насаждениями не менее 10 м²/ чел. [15], создание устойчивых сообществ на объектах улично-дорожной сети с обеспеченностью не менее 5 м²/чел. [15], активную работу с общественностью, повышение ценности экологических услуг зеленой инфраструктуры, осознанное освобождение дворовых пространств от автотранспорта в пользу озеленения с обеспеченностью не менее 5 м²/чел. [15].

Реализация стратегии прорыва обеспечит сохранность природного каркаса, который позволит достичь высоких показателей озеленения и сохранения биологического разнообразия, повышения качества городской среды, в том числе за счет преобразования стихийно развивающейся растительности в объекты озеленения различного уровня и категорийности (от ООПТ до объектов общего пользования), а также активного управления этими территориями.

Список литературы

1. Гагарина Е.С. Зеленая инфраструктура и экосистемные услуги в устойчивом развитии городов // Архитектура и современные информационные технологии. 2023. №1 (62). С. 228 – 247. doi: 10.24412/1998-4839-2023-1-228-247.
2. Климанова О.А., Колбовский Е.Ю., Илларионова О.А. Зеленая инфраструктура города: оценка состояния и проектирование развития. М., 2020.
3. Климанова О.А., Колбовский Е.Ю., Илларионова О.А. Экологический каркас крупнейших городов Российской Федерации: современная структура, территориальное планирование и проблемы развития // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2018. Т. 63, №2. С. 127–146. doi: 10.21638/11701/spbu07.2018.201.
4. Климанова О.А., Колбовский Е.Ю., Курбаковская А.В. Оценка геоэкологических функций зеленой инфраструктуры в городах Канады // География и природные ресурсы. 2016. №2. С. 191 – 200.
5. Кулакова С.А., Зайцев А.А. Трансформация природной среды на особо охраняемых природных территориях и ее влияние на экологическую комфортность // Географический вестник. 2016. №4 (39). С. 91 – 99. doi: 10.17072/2079-7877-2016-4-91-99.



6. Кулакова С.А. Учет зеленых насаждений города Перми // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16, №1-3. С. 769–771.

7. Кулакова С.А., Роготнева А.М., Русу Л.С. Экологический каркас г. Перми // Современные исследования в науках о Земле: ретроспектива, актуальные тренды и перспективы внедрения : матер. Междунар. науч.-практ. конф. Астрахань, 2019. С. 84–88.

8. Кулакова С.А., Мишланова Ю.Л. Малые реки города: рекомендации по благоустройству долин // Естественные науки: актуальные вопросы и социальные вызовы : матер. III Междунар. науч.-практ. конф. Астрахань, 2020. С. 172–176.

9. Любаненко А.В., Цибульский В.Р. Особенности SWOT-анализа при выборе стратегии развития г. Тюмени // Вестник кибернетики. Тюмень, 2003. Вып. 2. С. 126–135.

10. Майсак О.С. SWOT-анализ: объект, факторы, стратегии. Проблема поиска связей между факторами // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2013. №1(21). С. 151–157.

11. Об озелененных территориях Пермского края : закон Пермского края от 5 апреля 2022 г. №57-ПК. URL: <https://docs.cntd.ru/document/578172419> (дата обращения: 17.11.2023).

12. Перечень объектов озеленения общего пользования города Перми : постановление администрации города Перми от 29 апреля 2011 г. №188 (с изменениями на 1 августа 2023 г.). URL: <https://docs.cntd.ru/document/428681751> (дата обращения: 17.11.2023).

13. Об утверждении Правил благоустройства г. Перми : решение Пермской городской Думы от 15.12.2020 №277 (с изменениями на 24 августа 2021 г.). URL: <https://docs.cntd.ru/document/571032259> (дата обращения: 17.11.2023).

14. Скалон А.В. Малый город: SWOT-анализ проблемного поля // Региональные исследования. 2009. №6 (26). С. 9–18.

15. СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89.

16. Фляйшер К., Бенсуссан Б. Стратегический и конкурентный анализ. Методы и средства конкурентного анализа в бизнесе. М., 2005.

17. Baro F., Chaparro L., Gomez-Baggethun E. et al. Contribution of ecosystem services to air quality and climate change mitigation policies: the case of urban forests in Barcelona, Spain // *Ambio*. 2014. №43 (4). P. 466–479.

18. Bryson J.M. A Strategic Planning Process for Public and Non-profit Organizations // *Long Range Planning*. 1988. Vol. 21, №1. P. 73–81.

19. Green infrastructure and territorial cohesion: The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems, 2011. EEA Technical report №18. URL: <https://www.eea.europa.eu/publications/green-infrastructure-and-territorial-cohesion> (дата обращения: 05.02.2017).

20. Green infrastructure. An integrated approach to land use. Position Statement, 2013. URL: <http://www.landscapeinstitute.org/policy/GreenInfrastructure.php> (дата обращения: 04.02.2018).

21. Wehrlich H. The TOWS Matrix – A Tool for Situational Analysis // *Long Range Planning*. 1982. Vol. 15, №2. P. 54–66.

Об авторе

Светлана Александровна Кулакова – канд. геогр. наук, доц., Пермский государственный национальный исследовательский университет, Россия.

E-mail: kulakovasa@mail.ru



S. A. Kulakova

A GREENING STRATEGY FOR PERM

Perm State University, Perm, Russia

Received 09 January 2024

Accepted 12 February 2024

doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-5

To cite this article: Kulakova S. A., 2024, A greening strategy for Perm, *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences*, №1. P. 76–91. doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-5.

91

This article presents the results of a study underpinning the Greening Strategy 2030 for the city of Perm. The research employed SWOT analysis – a technique that emerged within economics. In practice, SWOT analysis can be applied to objects of different scales outside profit-driven contexts to achieve social and socioeconomic purposes. In a broad understanding, SWOT analysis focuses on socioeconomic objects, an instance of which is urban green infrastructure.

This study identifies and characterises Perm’s green infrastructure elements: conservation areas, urban forests, public and limited access amenities and special-purpose objects. Strengths, weaknesses, opportunities, and threats of Perm’s current landscaping system are described, alongside potential development scenarios for the city’s green spaces up to 2030. A development strategy is outlined to achieve significant progress in landscaping and biodiversity conservation. Its other goals involve enhancing the urban environment by converting spontaneously growing vegetation into various landscaped areas, ranging from conservation zones to public amenities, and actively managing these areas. The study also defines the values, vision and mission of green infrastructure, along with its purpose and long- and medium-term development plans.

Keywords: green infrastructure, city, strategy, SWOT analysis

The author

Dr Svetlana A. Kulakova, Associate Professor, Perm State University, Russian.
E-mail: kulakovasa@mail.ru

Д. А. Котляров

АНАЛИЗ ИНДЕКСА КОНТИНЕНТАЛЬНОСТИ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

Северо-Восточный государственный университет, Магадан, Россия

Поступила в редакцию 12.01.2024 г.

Принята к публикации 15.02.2024 г.

doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-6

92

Для цитирования: *Котляров Д. А.* Анализ индекса континентальности климата на территории Северо-Востока России // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер. Естественные и медицинские науки. 2024. №1. С. 92–103. doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-6.

Анализ континентальности климата является важнейшим инструментом изучения и прогнозирования погоды. Учет индекса континентальности позволяет определить особенности климата в настоящем и спрогнозировать его возможные изменения в будущем. Основная цель исследования заключается в оценке изменения климата на территории Северо-Востока России посредством анализа индекса континентальности как важного интегрального показателя, позволяющего в комплексе оценить эти изменения на обширных территориях.

В настоящее время существует множество методик, позволяющих оценить континентальность климата. Тем не менее единой универсальной методики не существует. Для оценки континентальности климата предлагается использовать две методики. Первая учитывает годовую амплитуду температур и географическую широту местности. Вторая предполагает расчет индекса на основании средних январских и июльских температур, суммы сезонных осадков, а также широты местности. Анализ значений индексов базового и расчетного периодов позволяет сделать вывод о несущественном их изменении в сторону ослабления континентальности для одних территорий и роста для других.

Ключевые слова: индекс континентальности, изменение климата, Северо-Восток России

Введение

Континентальность климата — это сочетание различных свойств климата, определяемых влиянием значительных площадей суши на приземные слои атмосферы и климатообразующие процессы. Континентальность определяется значительными суточными и годовыми амплитудами температур, а также закономерным ходом прочих переменных климатических показателей (количество осадков, температура и т.д.). Континентальные температуры будут существенно превышать температуры, которые наблюдаются над морями и океанами на тех же широтах. Особую разновидность континентального климата представляет собой климат горных территорий, где температурный режим и



годовое количество атмосферных осадков разнообразны и существенно зависят от количества солнечной радиации, высоты над уровнем моря, экспозиции склонов и особенностей рельефа.

В качестве границ Северо-Востока России, в отношении которого будет проводиться данное исследование, выделим следующие: на западе граница проходит по долине р. Лены и нижнему течению р. Алдан. Далее через горный хребет Джугджур граница выходит к северному побережью Охотского моря. На юго-востоке граница проходит по низменности между устьями рек Анадырь и Пенжина. Таким образом, под Северо-Востоком будет пониматься обширная территория Северо-Восточной Сибири как физико-географической страны, а также часть Северо-Притихоокеанской страны (кроме Камчатки и Корякского нагорья). Границы Северо-Востока будут распространяться не только на внутриконтинентальные районы Северо-Восточной Сибири, но и на побережье Тихого и Северного Ледовитого океанов с целью анализа изменения индексов континентальности климата на всей территории Северо-Восточной части России.

Северо-Восток страны — один из самых отдаленных регионов с экстремальными климатическими условиями не только в России, но и на планете. Именно здесь расположены одни из самых холодных населенных пунктов Северного полушария — Оймякон и Верхоянск. Экстремальность условий определяется географическим положением территории, циркуляцией атмосферы, а также особенностями горного рельефа с повсеместным развитием зимней инверсии температур. Данное метеорологическое явление характерно для многочисленных межгорных котловин, расположенных на территории Северо-Восточной Сибири. Тем не менее глобальное изменение климата охватило и этот суровый регион, хотя и в меньшей степени, чем другие территории России, в том числе и внутриконтинентальные области. Климатические исследования, проводимые на территории Северо-Востока, в основном затрагивали показатели температурного режима приземного слоя воздуха и реже прочие климатические переменные. Эти исследования носили как простой системный, так и комплексный характер, учитывающий взаимосвязи между собой всех климатических переменных на изучаемой территории. Одним из важных комплексных критериев оценки изменения климата является интегральный показатель индекса континентальности климата.

Материалы и методы исследований

В отечественной и зарубежной научной литературе были представлены более десятка как простых, так и сложных методов расчета интегральных индексов континентальности климата, многие из которых нашли свое применение в научной практике. Тем не менее ни один из существующих методов не является самым оптимальным, позволяющим наиболее точно и многогранно оценить континентальность климата. Анализ данных методов позволяет условно разделить их на три основные группы.



Первая группа включает методы расчета континентальности климата, которые учитывают только географическую широту метеостанции, а также годовую амплитуду температуры воздуха. Часть этих методов была разработана еще в XIX в. Следует отметить, что впервые при расчетах континентальности климата годовая амплитуда температур была использована в 1884 г. австрийским географом и климатологом А. Супаном. Кратко рассмотрим основные методы расчета континентальности климата, характерные для первой группы.

В 1888 г. Г. Ценкер вывел следующее уравнение континентальности:

$$K_{\text{цн}} = \frac{600}{5} \cdot \frac{A}{\varphi} - 20, \quad (1)$$

где $K_{\text{цн}}$ — индекс континентальности Ценкера; A — годовая амплитуда температуры воздуха, °C; φ — географическая широта.

И. Шрепфер для расчета континентальности климата предложил формулу

$$K_{\text{шр}} = \frac{800}{7} \cdot \frac{A}{\varphi} - 14. \quad (2)$$

Австрийско-американский метеоролог, физик и сейсмолог В. Конрад вводит в формулу значение синуса географической широты:

$$K_{\text{кн}} = \frac{1,7 A}{\sin(\varphi+10)} - 14. \quad (3)$$

Индекс континентальности Л. А. Горчинского (1920 г.) имеет следующий вид:

$$K_{\text{гр}} = \frac{1,7 A}{\sin \varphi} - 20,4. \quad (4)$$

Минимальные значения показателя данного индекса — $K_{\text{гр}}=0$ и характерны для среднего океанического климата. Максимальное значение индекса наблюдается в Верхоянске — 100 (Республика Саха (Якутия)).

Индекс континентальности климата по С.П. Хромову имеет следующее уравнение:

$$K_{\text{хр}} = \frac{A-5,4 \sin \varphi}{A} 100 \%. \quad (5)$$

Данный индекс показывает, какая доля годовой амплитуды температуры создается за счет влияния на нее континентов. Так, над океанами Южного полушария этот показатель составляет 10% и менее, над северной частью Атлантики — более 25%, для западной части Европы — 50–75%, в средней части континентов — 90% и более (Центральная и Северо-Восточная Азия, центральные районы Северной Америки и Австралии, северная часть Африки и внутренние районы Южной Америки). Выражение, которое представлено в числителе данного уравнения — $5,4 \sin \varphi$, является океанической амплитудой [17].

Индекс континентальности климата, по Н.Н. Иванову, рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{\text{ив}} = \frac{A}{0,33 \varphi} 100 \%. \quad (6)$$



Согласно градации климата по Н.Н. Иванову, выделяются следующие пояса континентальности: крайне океанический (менее 48 %), океанический (48 – 56 %), умеренно океанический (57 – 68 %), морской (69 – 82 %), слабо морской (83 – 100 %), слабо континентальный (101 – 120 %), умеренно континентальный (121 – 146 %), континентальный (147 – 177 %), резко континентальный (178 – 214 %), крайне континентальный (более 214 %).

Немного более сложную методику для расчета индекса континентальности климата предложил А. Эверт [14]:

$$K_{эв} = \frac{A - (3,81 \sin\varphi + 0,1)}{38,39 \sin\varphi + 7,47} 100 \% \quad (7)$$

Вторая группа методов расчета индекса континентальности климата учитывает не только географическую широту местности и годовую амплитуду температуры воздуха, но и сезонное количество осадков, а также среднюю температуру осени и весны. К числу таких методик следует отнести коэффициенты континентальности Н.Ф. Харламовой и Джонассона – Ринглеба:

$$K_{ха} = \frac{A - 5,4 \sin\varphi}{A \frac{O_{IV-X}}{100}} 100 \% \quad (8)$$

$$K_{д-р} = 0,6(1,6 \frac{A}{\sin\varphi} - 14) - (T_{IX-XI} - T_{III-V}) + 36, \quad (9)$$

где O_{IV-X} – среднегодовое количество атмосферных осадков теплого периода года (с апреля по октябрь), мм; T_{IX-XI} – средняя температура воздуха с сентября по ноябрь, °С; T_{III-V} – средняя температура воздуха с марта по май, °С.

Региональный индекс континентальности Н.Ф. Харламовой ($K_{ха}$) представляет собой модифицированную версию индекса С.П. Хромова ($K_{хр}$), где в качестве дополнительного фактора учитывается влагообеспеченность территории, обеспечивающая функционирование ландшафтов внутри континентов [14; 16].

Отдельно в этой группе следует выделить методику расчета индекса континентальности Ц.А. Швер:

$$K_{шв} = \frac{\sum O_{III-VIII}}{\sum O_{IX-II}} \quad (10)$$

где $\sum O_{III-VIII}$ – сумма осадков с марта по август (весенне-летний период), мм; $\sum O_{IX-II}$ – сумма осадков с сентября по февраль (осенне-зимний период), мм;

Коэффициент континентальности климата Ц.А. Швер рассчитывается только как соотношение сумм осадков весенне-летнего и осенне-зимнего периодов, без учета годовой амплитуды температуры воздуха, географической широты и средней температуры воздуха. В зависимости от отношения данных осадков Ц.А. Швер выделила четыре степени континентальности климата: неkontинентальный ($K_{шв} < 1$), полуконтинентальный ($1 < K_{шв} < 1,75$), континентальный ($1,75 < K_{шв} < 3,5$), резко континентальный ($K_{шв} > 3,5$) [5; 18].



Третья группа методов расчета индекса континентальности климата не учитывает годовую амплитуду температуры воздуха, но сохраняет при расчетах географическую широту, среднюю температуру воздуха и сезонное распределение осадков. В качестве дополнительного показателя при расчетах используются средние температуры января и июля. К числу таких методик следует отнести расчет коэффициента общей годовой континентальности, включающего в себя коэффициенты зимней и летней континентальности [14]:

$$K_t = K_w + K_s, \quad (11)$$

$$K_w = \frac{\left(1 - \frac{T_w}{t_0}\right) \cos \varphi + \frac{P_0}{P_w} - 2}{2}, \quad (12)$$

$$K_s = \frac{\left(\frac{T_s}{t_0} - 1\right) \sin \varphi + \frac{P_0}{P_s} - 2}{2}, \quad (13)$$

где K_t — коэффициент общей годовой континентальности; K_w — коэффициент зимней континентальности; K_s — коэффициент летней континентальности; T_w — средняя январская температура, °C; T_s — средняя июльская температура °C; P_w — сумма осадков с октября по март (включительно), мм; P_s — сумма осадков с апреля по сентябрь (включительно), мм; P_0 — сумма осадков за год в открытом океане на широтах умеренного климатического пояса (≈ 1000 мм); t_0 — средняя годовая температура на уровне океана на широте умеренного климатического пояса ($\approx +8^\circ\text{C}$);

Для расчета индексов континентальности климата на территории Северо-Востока России и анализа их динамики будут использованы методики С.П. Хромова (расчет по годовой амплитуде и широте), а также индекс общей годовой континентальности (расчет по средним температурам и сезонным осадкам). Статистическими материалами для исследования послужили данные по четырнадцати метеостанциям, расположенным на территории населенных пунктов Северо-Востока России за период с 1970 по 2023 г. Данные материалы размещены в открытом доступе на сайте справочно-информационного портала «Погода и климат» (<http://www.pogodaiklimat.ru>). С целью общего анализа изменения индекса континентальности климата весь исследуемый период был разделен на два временных интервала: 1970–2000 гг. (базовый) и 2001–2023 гг. (расчетный).

В качестве анализируемых климатических показателей для исследуемых временных интервалов были взяты данные по годовой амплитуде температуры воздуха, средней температуре января и июля, а также средней сумме количества осадков теплого и холодного периода. Метеорологические станции, по которым производились расчеты индексов континентальности, с указанием географических координат и высоты над уровнем моря представлены в таблице 1. Для расчетов синуса и косинуса географической широты метеостанций широта, выраженная в градусах и минутах, была переведена в десятичные градусы ($1' = 0,0167^\circ$).



Таблица 1

Географические сведения о метеостанциях Северо-Востока России

Метеостанция	Географическая широта	Географическая широта, десятичных градусов	Географическая долгота	Высота над уровнем моря, м
Тикси	71°38' с. ш.	71,6346°	128°52' в. д.	7
Чокурдах	70°37' с. ш.	70,6179°	147°54' в. д.	61
Верхоянск	67°33' с. ш.	67,5511°	133°23' в. д.	136
Среднеколымск	67°27' с. ш.	67,4509°	153°42' в. д.	21
Эгвекино	66°19' с. ш.	66,3173°	179°07' з. д.	22
Уэлен	66°09' с. ш.	66,1503°	169°49' з. д.	7
Зырянка	65°44' с. ш.	65,7348°	150°53' в. д.	43
Анадырь	64°44' с. ш.	64,7348°	177°31' в. д.	61
Марково	64°40' с. ш.	64,6680°	170°24' в. д.	26
Оймякон	63°27' с. ш.	63,4509°	142°47' в. д.	740
Сеймчан	62°52' с. ш.	62,8684°	152°23' в. д.	210
Сусуман	62°47' с. ш.	62,7849°	148°09' в. д.	655
Магадан	59°34' с. ш.	59,5670°	150°48' в. д.	116
Охотск	59°23' с. ш.	59,3841°	143°18' в. д.	6

В числе дополнительных источников и материалов использовались научные труды по теоретическим вопросам в области метеорологии и климатологии [4; 7; 17], изучению индексов континентальности отдельных физико-географических стран, областей и городов России [1–3; 5; 6; 8; 9; 11–13], изменению климата на территории Северо-Востока России [10; 15]. Для анализа индекса континентальности климата широко применялись следующие методы исследования: статистический, математический, картографический, а также метод сравнительного анализа.

Результаты и их обсуждение

Предварительный анализ и расчеты данных статистического ряда (было обработано свыше 10 тыс. статистических показателей) позволяют определить климатические нормы для базового (1970–2000) и расчетного (2001–2023) периодов (табл. 2). Табличные данные были использованы для последующих расчетов индекса континентальности климата на территории Северо-Востока России по двум методикам, указанным в тексте выше.



Таблица 2

**Климатические показатели (нормы) базового (1970–2000)
и расчетного (2001–2023) периодов для Северо-Востока России**

Метеостанция	1970–2000					2001–2023				
	A, °C**	T _{wr} , °C	T _{sr} , °C	P _{wr} , мм	P _{sr} , мм	A, °C	T _{wr} , °C	T _{sr} , °C	P _{wr} , мм	P _{sr} , мм
Тикси*	40,6	-31,4	7,3	100	178	41,5	-29,2	8,6	97	167
Чокурдах	45,3	-34,1	10,0	80	141	46,0	-33,1	10,7	91	97
Верхоянск	62,5	-45,8	15,9	50	127	63,0	-45,3	16,5	47	139
Среднеколымск	51,3	-36,1	14,3	90	141	52,1	-35,2	15,0	105	168
Эгвекиног*	31,9	-18,0	9,9	224	311	30,6	-17,4	10,6	259	310
Уэлен*	30,6	-19,7	6,4	176	185	29,4	-18,9	7,2	129	156
Зырянка	53,2	-36,0	15,9	95	163	54,0	-36,0	16,4	118	215
Анадырь*	36,8	-21,3	10,9	192	168	37,1	-21,6	12,1	223	162
Марково	44,7	-25,7	14,2	183	221	44,4	-26,3	15,2	211	213
Оймякон	62,0	-45,9	14,4	56	158	63,1	-46,2	15,5	51	180
Сеймчан	54,9	-37,0	15,9	131	165	55,3	-36,5	17,1	136	208
Сусуман	54,2	-37,3	14,0	65	217	54,2	-37,4	15,2	74	233
Магадан*	30,4	-16,5	11,4	192	334	30,5	-15,8	12,4	223	409
Охотск*	35,8	-20,9	12,4	135	338	35,3	-20,1	13,1	148	432

Примечание. * – метеостанции, расположенные на морском побережье; ** – амплитуда не является суммой средней январской и июльской температур, а результатом расчета среднего минимума и максимума самых холодных и теплых месяцев года. К таким месяцам могут относиться и другие зимние (февраль, декабрь) или летние (июнь, август) месяцы, для которых были зафиксированы минимальные и максимальные значения температур.

Анализ климатических норм, отраженных в таблице 2, показывает многолетние результаты для метеостанций, расположенных во внутриконтинентальных районах и на морском побережье. Практически для всех метеостанций, расположенных в континентальных районах, наблюдается незначительный рост годовой амплитуды температуры воздуха между базовым и расчетным периодами. Максимальное значение роста зафиксировано для Оймякона (+1,1 °C). Неизменным это значение осталось в Сусумане – -54,2 °C, а незначительное снижение амплитуды произошло только на одной метеостанции – Марково (-0,3 °C). При этом среднеянварские температуры показали разнонаправленную динамику, от повышения температуры – Чокурдах (+1 °C) – до понижения январских значений – Марково (-0,6 °C) и Оймякон (-0,3 °C). Среднеиюльские температуры на всех внутриконтинентальных метеостанциях показали рост средних значений для расчетного периода относительно базового. Так, максимальный рост июльской температуры для расчетного периода был зафиксирован сразу на трех метеостанциях – Сеймчан (+1,2 °C), Сусуман (+1,2 °C) и Оймякон (+1,1 °C). То есть лето стало теплее во внутриконтинентальных районах Северо-Востока России, а зимние температуры показали разнонаправленную динамику.



На метеостанциях, расположенных на морском побережье, наблюдается следующая ситуация. Так, годовая амплитуда температур воздуха увеличилась на трех из шести метеостанциях – Тикси (+0,9°C), Анадырь (+0,3°C) и Магадан (+0,1°C). Максимальное снижение амплитуды зафиксировано в Эгвекиноте (-1,3°C). Рост значений среднеянварских температур был отмечен для всех метеостанций, кроме Анадыря (-0,3°C). При этом максимальное значение роста среднеянварских температур характерно для Тикси (+2,2°C). Средняя температура июля выросла на всех метеостанциях с максимальными значениями, зафиксированными в Тикси (+1,3°C) и Анадыре (+1,2°C). То есть и лето, и зима стали незначительно теплее на побережье Северо-Востока.

Таким образом, рост годовой амплитуды температур, характерный для большинства метеостанций, является результатом повышения летних (среднеиюльских) температур при незначительных изменениях зимних (среднеянварских) температур, которые показали меньшие значения изменений относительно летних. Зимы сохранили свою «суровость», но лето стало теплее на всей территории Северо-Востока России, что подтвердили данные по четырнадцати метеостанциям.

Неоднозначная ситуация складывается при анализе суммы зимних и летних осадков. Выявить какую-либо закономерность в изменении количества осадков достаточно сложно как для метеостанций, расположенных на морском побережье, так и в глубине континента. Для многих метеостанций характерна разнонаправленная динамика. Так, для большей части метеостанций, расположенных на побережье, и некоторых внутриконтинентальных характерно увеличение количества осадков, выпавших в зимний период времени, а для метеостанций, расположенных в глубине континента, – в летний период времени.

На основании климатических показателей (норм) для двух временных периодов были проведены расчеты индексов континентальности климата по методике В.П. Хромова (K_{xp}) и общей годовой континентальности (K_t) за период с 1970 по 2023 г. Результаты расчетов представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Итоговые индексы континентальности по С.П. Хромову
и общей континентальности на территории Северо-Востока России**

Метеостанция	1970–2000				2001–2023			
	K_{xp}	Индекс сезонной континентальности		K_t	K_{xp}	Индекс сезонной континентальности		K_t
		K_w	K_s			K_w	K_s	
Тикси*	87,38	1,76	4,78	6,54	87,65	2,03	4,89	6,92
Чокурдах	88,76	2,66	6,12	8,78	88,93	4,31	5,35	9,66
Верхоянск	92,01	3,39	10,28	13,67	92,08	3,09	10,91	14,00
Среднеколымск	90,28	2,91	5,61	8,52	90,43	2,38	4,80	7,18
Эгвекинот*	84,50	0,72	1,88	2,60	83,84	0,76	1,57	2,33
Уэлен*	83,86	1,61	2,54	4,15	83,20	2,16	3,56	5,72
Зырянка	90,75	2,52	5,39	7,91	90,88	1,80	4,37	6,17



Метеостанция	1970–2000				2001–2023			
	K _{xp}	Индекс сезонной континентальности		K _t	K _{xp}	Индекс сезонной континентальности		K _t
		K _w	K _s			K _w	K _s	
Анадырь*	86,73	2,14	2,39	4,53	86,84	2,32	2,03	4,35
Марково	89,08	1,61	2,63	4,24	89,01	1,58	2,29	3,87
Оймякон	92,21	2,52	9,43	11,95	92,34	2,20	10,32	12,52
Сеймчан	91,25	2,47	4,10	6,57	91,31	1,29	3,94	5,23
Сусуман	91,14	1,64	7,99	9,63	91,13	1,55	7,05	8,60
Магадан*	84,68	0,68	2,38	3,06	84,73	0,46	2,00	2,46
Охотск*	87,02	0,72	3,62	4,34	86,84	0,43	3,27	3,70

Примечание. * – метеостанции, расположенные на морском побережье.

Анализ итоговых индексов, рассчитанных по методике С.П. Хромова, показывает, что континентальность климата в расчетном периоде относительно базового продемонстрировала незначительный рост на девяти метеостанциях. Максимальный рост индекса наблюдался в Тикси (+0,27%), Чокурдахе (+0,17%) и Среднеколымске (+0,15%). При этом на пяти метеостанциях значения индекса снизились, больше всего в Эгвекиноте и Уэлене (-0,66%). В Сусумане это значение практически не изменилось. Следует отметить, что показатель индекса континентальности С.П. Хромова рассчитывается на основании годовой амплитуды температуры воздуха и географической широты места. Можно с уверенностью сказать, что влияние континентов на формирование доли годовой амплитуды температуры для этих метеостанций остается крайне высоким с тенденцией незначительно роста в расчетном периоде, в частности для внутриконтинентальных районов. Для шести метеостанций этот показатель превышает 90%, что считается одним из самых высоких показателей в мире. Даже для метеостанций, расположенных на морском побережье, минимальные значения индекса континентальности превышают 83% (Уэлен, Эгвекинот). В целом, если сравнивать усредненные значения индекса континентальности базового (88,55%) и расчетного периодов (88,52%), можно сделать вывод о том, что эти значения на территории Северо-Востока России практически не изменились, с минимальной тенденцией в сторону его ослабления.

Анализ индексов общей континентальности за исследуемый период позволяет сделать вывод о том, что эти значения снизились для большинства метеостанций в расчетном периоде. Причем снижение зафиксировано как для летних, так и для зимних значений индекса. Для меньшего числа метеостанций отмечается рост континентальности, обусловленный рядом причин. Следует отметить, что показатель индекса общей континентальности рассчитывается на основании средних температур января и июля, а также сумм сезонных осадков. Это



предполагает его нарастание в континентальных областях и снижение при приближении к океану. Наибольшее ослабление было отмечено для Зырянки (-1,74), Сеймчана и Среднеколымска (-1,34). Максимальное значение роста индекса было зафиксировано для Уэлена (+1,55) и Чокурдаха (+0,88). Ослабление континентальности существенно заметно при движении на юг и восток к морскому побережью (за исключением Уэлена), а нарастание — при движении на запад и север. При этом максимальные значения индекса и в базовом, и в расчетном периодах сохраняются для Верхоянска (13,67–14,00) и Оймякона (11,95–12,52). Данная закономерность во многом прослеживается и для индекса С. П. Хромова. В целом, если сравнивать усредненные значения индекса общей континентальности базового (6,89%) и расчетного периодов (6,62%), можно сделать вывод о том, что эти значения на территории Северо-Востока России незначительно изменились в сторону их снижения. Аналогичная тенденция отмечается и в изменении индекса континентальности климата, рассчитанного по методике С. П. Хромова.

Заключение

Анализ индекса континентальности климата на территории Северо-Востока России позволяет сделать следующие краткие выводы.

Во-первых, планетарное изменение климата, оказавшее существенное влияние на отдельные регионы Земли, в меньшей степени затронуло самую холодную территорию России — Северо-Восток и в особенности ее внутриконтинентальные районы. Анализ индексов, рассчитанных по двум методикам за базовый и расчетный периоды, показывает различную динамику по метеостанциям, расположенным в глубине континентов и на морском побережье.

Во-вторых, анализ отдельных климатических показателей (норм) базового и расчетного периодов позволяет отметить рост годовой амплитуды температуры воздуха на некоторых метеостанциях, который является результатом повышения летних температур и минимального изменения зимних температур. Лето стало значительно теплее во внутриконтинентальных районах Северо-Востока России, а зимние температуры показали минимальную или разнонаправленную динамику. Для отдельных метеостанций отмечается одновременное снижение средних зимних и рост средних летних температур, что также приводит к росту годовой амплитуды температуры воздуха. Рост годовой амплитуды способствует повышению индекса континентальности.

В-третьих, оценка индекса общей континентальности позволяет сделать вывод о его снижении в расчетном периоде на большей части метеостанций, расположенных на территории Северо-Востока России. Ослабление континентальности климата отмечается при движении на юг и восток и связано с увеличением значений средних температур. На других метеостанциях отмечается рост значения индекса континентальности, вызванный одновременным повышением среднеиюльских температур и снижением или несущественным ростом среднеянварских.

Список литературы

1 *Аблова И.М.* Оценка индекса континентальности Западной Сибири на фоне регионального изменения климата // Известия Саратовского университета. Новая серия. Сер.: Науки о Земле. 2023. Т. 23, вып. 2. С. 76–79. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2023-23-2-76-79>.

2 *Аблова И.М.* Расчет континентальности климата Западной Сибири по данным сезонных осадков // Использование и охрана природных ресурсов России. 2021. №2. С. 61–64.

3 *Андрейчик М.Ф., Монгуш Л.Д.-Н.* Исследование индекса континентальности на фоне потепления климата в Хемчикской котловине Республики Тыва // Вестник КрасГАУ. 2013. №7. С. 146–151.

4 *Бедрицкий А.И., Куропан С.А., Вильфанд Р.М., Дмитриева В.А.* Стратегические направления обеспечения экологической и гидрометеорологической безопасности России в условиях современных климатических изменений // Вестник ВГУ. Сер.: География. Геоэкология. 2019. №4. С. 5–14. <https://doi.org/10.17308/geo.2019.4/2706t>.

5 *Киреева-Гененко И.А., Новикова Е.П., Чумейкина А.С.* Анализ и оценка индекса континентальности климата в Центрально-Черноземном районе за последние 30 лет // Успехи современного естествознания. 2017. №7. С. 76–80.

6 *Кузнецова Э.А.* Изучение континентальности климата территории Сибири // Современные проблемы географии и геологии: к 100-летию открытия естественного отделения в Томском государственном университете : матер. IV Всерос. науч.-практ. конф. Т. 1. Томск, 2017. С. 287–289.

7 *Кузнецова Э.А., Соколов С.Н.* Гидрология, метеорология и климатология: климатические расчеты : учебю пособие. Нижневартовск, 2019.

8 *Лапина С.Н.* Характеристика континентальности климата Саратова и Санкт-Петербурга на фоне глобального потепления // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2017. Т. 17, вып. 4. С. 219–221.

9 *Михайлов В.А.* Анализ континентальности климата Крымского полуострова с помощью ГИС // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : зб. наукових праць. Харків, 2014. Вип. 19. С. 72–76.

10 *Мезенцева Л.И., Федулов А.С.* Климатические тенденции атмосферной циркуляции на Дальнем Востоке // Известия КГТУ. 2017. №46. С. 175–183.

11 *Морозова С.В., Полянская Е.А., Кононова Н.К.* Об изменении степени континентальности климата в степной зоне России // Степи Северной Евразии : матер. IX Междунар. степного форума Русского географического общества. Оренбург, 2021. С. 575–579.

12 *Ормели Е.И.* Оценка степени континентальности климата Саратовской области в начале XXI века // Вестник Удмуртского университета. Сер.: Биология. Науки о Земле. 2022. Т. 32, вып. 4. С. 476–484.

13 *Пряхина С.И., Ормели Е.И.* Расчет индексов континентальности климата для Среднего и Нижнего Поволжья // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2017. Т. 17, вып. 1. С. 17–19.

14 *Соколов С.Н., Кузнецова Э.А.* Континентальность климата Сибирского региона // Вестник ВГУ. Сер.: География. Геоэкология. 2020. №4. С. 44–52.

15 *Сточкунте Ю.В.* Изменение климата на Северо-Востоке России за последние десятилетия : автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Казань, 2022.

16 *Харламова Н.Ф.* Оценка и прогноз современных изменений климата Алтайского края. Барнаул, 2013.

17 *Хромов С.П.* Метеорология и климатология, развитие науки, географические факторы климата. Тепловой режим атмосферы. Индексы континентальности. Л., 1978.

18 *Швер Ц.А.* Атмосферные осадки на территории СССР. Л., 1976.



Об авторе

Дмитрий Анатольевич Котляров — канд. геогр. наук, доц., Северо-Восточный государственный университет, Россия.

E-mail: svms@sapo.pt

D. A. Kotlyarov

AN ANALYSIS OF CLIMATE CONTINENTALITY INDEX FOR RUSSIA'S NORTH-EAST

North-Eastern State University, Magadan, Russia

Received 12 January 2024

Accepted 15 February 2024

doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-6

103

To cite this article: Kotlyarov D.A., 2024, An analysis of climate continentality index for Russia's North-East, *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences*, №1. P. 92–103. doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-6.

Analysis of climate continentality is a powerful tool for studying and forecasting weather. Considering the continentality index enables determining current climate characteristics and predicting potential changes. This study aims to assess climate change in Russia's North-East by analysing the continentality index as a complex integral indicator of these changes applicable to vast territories.

Although there are many methods for assessing climate continentality, there is no universal methodology. It is proposed in this contribution to employ two of the existing techniques. The first focuses on the area's annual temperature amplitude and geographic latitude. The second involves a calculation of the index based on average January and July temperatures, the sum of seasonal precipitation and the area's latitude. An analysis of the index values of the base and calculation periods leads one to conclude that these values do not change significantly towards either weaker or stronger continentality across the study area.

Keywords: continentality index, climate change, North-East Russia

The author

Dr Dmitry A. Kotlyarov, Associate Professor, North-Eastern State University, Russia.

E-mail: svms@sapo.pt

УДК 636.03

Е. А. Улитина, С. Л. Тихонов, Н. В. Тихонова

**КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА
НОВОГО АНТИМИКРОБНОГО ПЕПТИДА**

Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

Поступила в редакцию 17.01.2024 г.

Принята к публикации 18.02.2024 г.

doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-7

104

Для цитирования: Улитина Е. А., Тихонов С. Л., Тихонова Н. В. Классификация и характеристика нового антимикробного пептида // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер. Естественные и медицинские науки. 2024. №1. С. 104–114. doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-7.

В последние годы в исследованиях антимикробных пептидов (АМП) наблюдается значительный прогресс, раскрывающий потенциал этих соединений в качестве альтернатив традиционным антибиотикам. Благодаря разнообразным механизмам действия и широкому спектру противобактериальной активности АМП предоставляют новые возможности для профилактики и лечения инфекций с множественной лекарственной устойчивостью путем создания продуктов питания с антимикробными свойствами, новых противомикробных биологически активных добавок и лекарственных препаратов. Цель работы – создание, характеристика и классификация нового АМП. Для проектирования нового АМП использована протеомная база данных DRAMP, для прогнозирования биологической активности – Peptide Ranker (<http://distilldeep.ucd.ie/PeptideRanker>), идентификацию пептида проводили по базе данных EROP-Moscow (<http://erop.inbi.ras.ru/index.html>), исследование физико-химических свойств – по базам данных APD, DRAMP и PepCalc (<http://pepcalc.com>). В результате исследований спроектирован новый АМП, состоящий из 11 аминокислотных остатков со следующим процентным содержанием: Val, Ala, Trp, Gly, Pro, Tyr, Glu, His, Lys – по 9% и Arg – 18%. Общее гидрофобное соотношение в пептиде, определяемое APD, составляет 27%, общий чистый заряд равен +2,25, молекулярная формула – C₆₄H₉₆N₂₁O₁₅S₀, потенциал связывания с белками (индекс Бомана) – на уровне 3,44 ккал/моль, пептид может образовывать альфа-спираль. Полученный пептид можно классифицировать как синтезированный катионный гидрофобный альфа-спиральный противомикробный полипептид.

Ключевые слова: пептиды, последовательность аминокислот, заряд, молекулярная масса, спираль, потенциал связывания с белками, антимикробные свойства

Введение

Антимикробные пептиды (АМП) являются важными компонентами врожденной иммунной защиты многоклеточных организмов, включая человека, животных и растения. Большинство пептидов имеют не-



большой размер (до 50 аминокислот), являются катионными и характеризуются гидрофобными и гидрофильными доменами. Они могут быть обнаружены в различных типах клеток, индуцируемых в ответ на инфекционные и / или воспалительные стимулы [1; 2].

Первые исследования АМП были сосредоточены на изучении их бактерицидной активности; однако за последние два десятилетия было показано, что эти пептиды могут модулировать врожденный и адаптивный иммунный ответ [3].

АМП являются важными молекулами врожденного иммунного ответа, которые первоначально изучались на предмет их прямой антимикробной активности. Эти молекулы эволюционировали, чтобы обеспечивать широкий спектр защиты от различных патогенных микробов, включая грамположительные и грамотрицательные бактерии, вирусы, археи, грибы и паразиты. Важно подчеркнуть, что эти пептиды активны в отношении микробов, устойчивых к обычным антибиотикам [4].

АМП – широко распространенное семейство в различных формах жизни, от микроорганизмов до человека. Идентифицировано более 3500 катионных пептидов из шести царств жизни [5], такие пептиды характеризуются разнообразием структуры и последовательности; однако большинство из этих пептидов имеет общие характеристики, в частности они обычно короче 50 аминокислот, имеют катионный суммарный заряд, обеспечиваемый остатками Arg и Lys, и амфипатическую структуру. В настоящее время существуют различные способы классификации АМП, например в зависимости от происхождения, функции или структуры; обычно большинство пептидов можно разделить на четыре структурные категории на основе их вторичной структуры: (1) амфипатические α -спиральные пептиды, которые включают кателицидин LL-37, (2) β -нити, стабилизированные переменным количеством дисульфидных связей, в которые включены дефензины, (3) пептиды, обогащенные одной или двумя аминокислотами, включая богатые триптофаном пептиды, такие как индолицидин, и (4) петлевые пептиды с одним дисульфидным мостиком, такие как бактенецин [6].

На рисунке 1 представлена статистика, показывающая количество АМП из разных источников, занесенных в базу данных антимикробных пептидов (APD: <https://aps.unmc.edu/AP/>) по состоянию на 2023 г., и классификация АМП по [7].

АМП представляют собой альтернативу для использования в качестве противомикробных средств. Этот факт во многом обусловлен их антибактериальными свойствами, способностью регулировать иммунный ответ. Несколько недавних исследований *in vitro* и *in vivo* показали, что природные и синтетические АМП могут быть использованы для профилактики и устранения инфекций. Они также показали, что механизмы действия и вовлеченные клетки могут варьироваться. Так, пептид микроцин C7 подавляет рост *Shigella flexneri in vitro* и *in vivo* [8]. Пептид педиоцин PA-1 эффективен при внутрижелудочном введении животным, инфицированным *Listeria monocytogenes* [9].

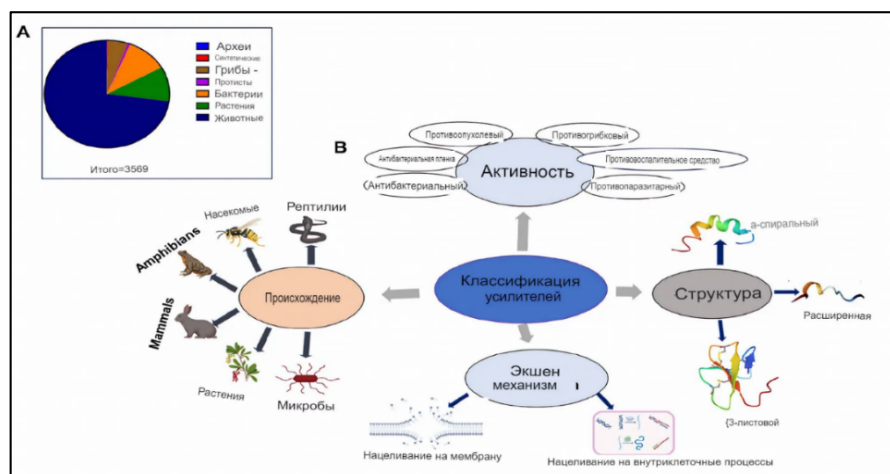


Рис. 1. Происхождение и классификации антимикробных пептидов

Примечание. А – статистика, показывающая количество АМП из разных источников, занесенных в каталог базы данных антимикробных пептидов (APD: <https://aps.unmc.edu/AP/>) по состоянию на 2023 г.; Б – схематическое представление, обобщающее различные характеристики, используемые для классификации АМП по [7].

Есть исследования, в которых различные соединения используются для стимулирования индукции специфических АМП, усиливающих иммунный ответ против инфекций [10]. Хотя существует несколько исследований *in vitro* и *in vivo*, демонстрирующих потенциал определенных АМП модулировать иммунный ответ и помогать подавлять различные типы инфекций, клинических исследований с этой целью очень мало. Среди них применение человеческого кателицидина LL-37 для ускорения заживления труднозаживающих венозных язв на ногах и синтетического пептида Mel4 в контактных линзах для уменьшения инфекций глаз [11].

Авторы [12] обнаружили пептиды, нацеленные на борьбу с инфекциями дыхательных путей, кожными инфекциями, кандидозом и др.

К сожалению, многие клинические испытания с использованием АМП были прекращены по разным причинам. Одна из них – побочные эффекты. Таков случай пептида мурепавадина в III фазе клинических испытаний, который, как было обнаружено, приводит к большому числу случаев острого повреждения почек у пациентов с внутрибольничной пневмонией. Другая причина – то, что клинические испытания показывают низкую эффективность или результативность, не превосходящую эффективность используемых антибиотиков; одним из примеров является пептид изеганан, который применялся местно в ротоглотке пациентам с длительной искусственной вентиляцией легких и не показал значительного снижения частоты пневмонии [13].



Хотя научно доказано, что АМП обладают рядом желаемых характеристик антибиотика, также хорошо известно, что они часто приводят к нежелательным эффектам, таким как цитотоксичность по отношению к клеткам млекопитающих, активация комплемента и повышенная продукция провоспалительных цитокинов. Кроме того, необходимо рассмотреть желаемый способ введения, поскольку было замечено, что эти пептиды могут легко разрушаться присутствующими в крови протеазами или связываться с белками, снижая ожидаемый эффект. Также в физиологических условиях некоторые АМП снижают или полностью теряют свою бактерицидную активность. Эти ограничения и препятствуют использованию АМП в клинической практике [14].

АМП могут использоваться в составе пищевой продукции для увеличения ее срока хранения, а также в продуктах питания функционального назначения, в частности с бактерицидными свойствами. В связи с этим поиск или создание новых АМП с их последующей классификацией являются актуальным направлением научных исследований в области пищевой биотехнологии. Возможность разрабатывать, производить и совершенствовать АМП открывает новые возможности для разработки продуктов питания с антимикробным действием, особенно в эпоху, когда резистентность патогенных бактерий к антибиотикам стала серьезной глобальной угрозой.

Как утверждают авторы [15], понимание взаимосвязи физико-химических характеристик пептидов с антимикробным действием приводит к быстрому развитию пептидомиметиков, группы синтетических соединений, которые имитируют как структурные, так и функциональные характеристики природных АМП, чему и посвящено наше исследование.

Цель работы — создание, характеристика и классификация нового АМП.

Материал и методы исследования

Для проектирования нового АМП использована протеомная база данных DRAMP, для прогнозирования биологической активности — Peptide Ranker (<http://distilldeep.ucd.ie/PeptideRanker>), идентификацию пептида проводили по базе данных пептидов EROP-Moscow (<http://erop.inbi.ras.ru/index.html>), исследование физико-химических свойств осуществлялось по базам данных APD, DRAMP и PepCalc (<http://pepcalc.com>).

Результаты

Спроектирован АМП, состоящий из 11 аминокислотных остатков в следующей последовательности: глицин (гли, G) — валин (вал, V) — аланин (ала, A) — пролин (про, P) — тирозин (тир, Y) — триптофан (три, трп, W) — глутаминовая кислота (глу, E) — аргинин (арг, R) — гистидин (гис, H) — лизин (лиз, K) — аргинин (арг, R).

При проектировании пептида учитывали, что он должен быть катионным, так как катионная природа многих АМП из-за присутствия положительно заряженных аминокислот с основными боковыми цепя-

ми облегчает их первоначальное электростатическое притяжение к отрицательно заряженным поверхностям микробных клеток, что приводит к разрушению бактериальной мембраны и последующей гибели клеток [16]. Таким образом, включение положительно заряженных аминокислот, таких как лизин (Lys) и аргинин (Arg), может обеспечить катионность АМП, тем самым повышая их селективность по отношению к микробным мембранам [17].

При исследовании по базе данных антимикробных пептидов DRAMP спроектированного нами пептида установлено, что уровень вероятности его бактериальной активности составляет 0,528 (рис. 2). Согласно вышеуказанной базе, пептиды, имеющие активность 0,5 и более, являются антимикробными.

108

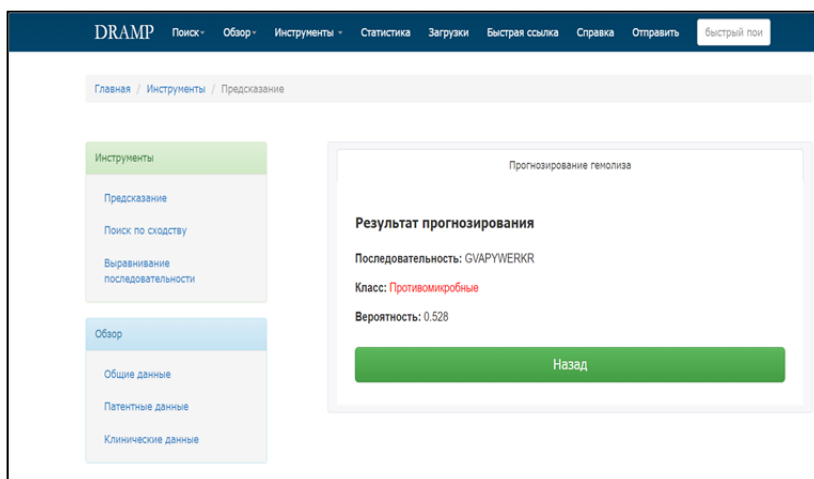


Рис. 2. Результаты исследования пептида GVAPYWERHKK по базе данных антимикробных пептидов DRAMP

На рисунке 3 представлены результаты исследований прогнозирования биологической активности спроектированного пептида по предсказателю биоактивности Peptide Ranker.



Рис. 3. Определение биологической активности пептида GVAPYWERHKK по предсказателю биоактивности Peptide Ranker

Проведено прогнозирование физико-химических свойств пептида GVAPYWERHKR с помощью пептидного калькулятора PepCalc (рис. 6).

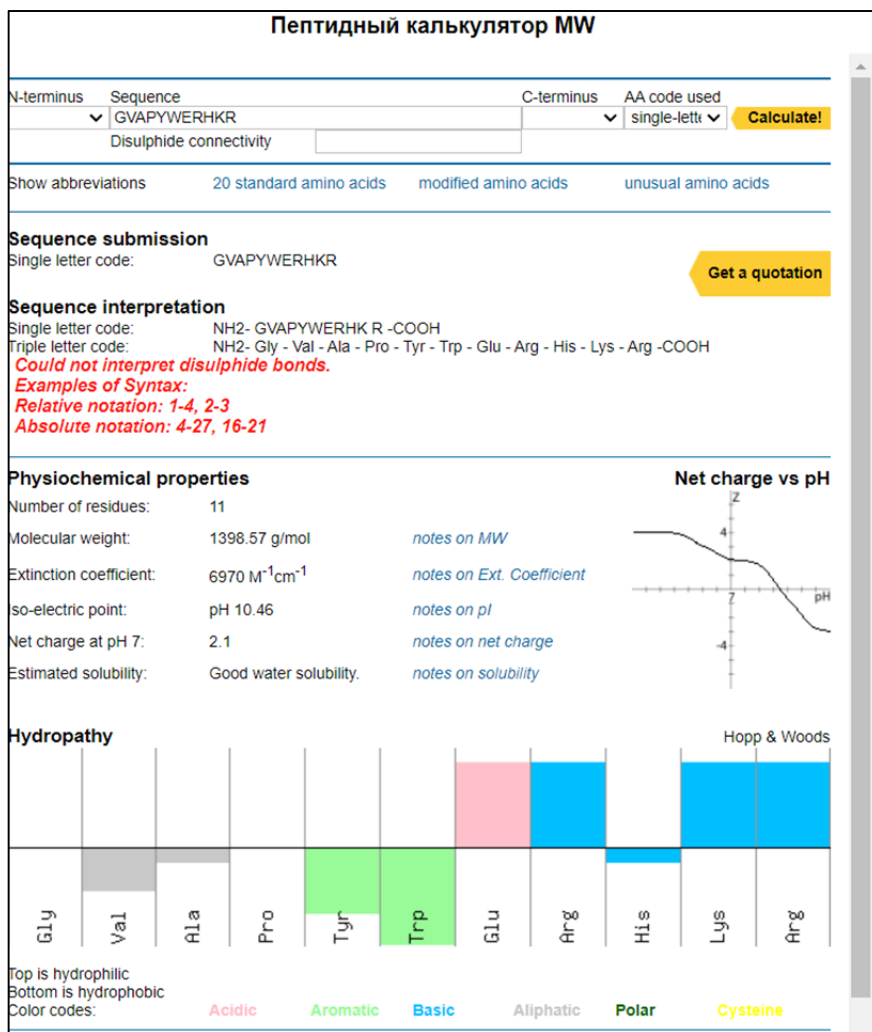


Рис. 6. Прогнозирование физико-химических свойств пептида GVAPYWERHKR с помощью пептидного калькулятора PepCalc

Установлено, что исследуемый пептид имеет молекулярную массу 1398 Да, изоэлектрическую точку 10,48 и высокую гидрофобность. Следует учитывать, что хорошая растворимость в воде пептида GVAPYWERHKR — очень приблизительная оценка, основанная на изоэлектрической точке, количестве заряженных остатков и длине пептида. Что определить фактическую растворимость пептида, необходимо провести эксперимент.

В таблице представлена характеристика аминокислотного состава пептида GVAPYWERHKR.



Характеристика аминокислотного состава пептида GVAPYWERHKR

Гидрофобная аминокислота	I: 0 V: 1 L: 0 F: 0 C: 0 M: 0 A: 1 W: 1
Количество G и P	G: 1 P: 1
Отрицательно заряженная аминокислота	E: 1 D: 0
Положительно заряженная аминокислота	K: 1 R: 2 H: 1
Другие аминокислоты	T: 0 S: 0 Y: 1 Q: 0 N: 0

По базе данных APD исследуемый пептид имеет следующее процентное содержание аминокислот: Val, Ala, Trp, Gly, Pro, Tyr, Glu, His, Lys по 9 % и Arg — 18 %. Общее гидрофобное соотношение в пептиде, определяемое APD, составляет 27 %, общий чистый заряд равен +2,25, молекулярная формула — C₆₄H₉₆N₂₁O₁₅S₀, потенциал связывания с белками (индекс Бомана) — на уровне 3,44 ккал/моль, пептид может образовывать альфа-спираль.

Индекс Бомана свидетельствует о высокой способности пептида связываться с мембранами или другими белками, выполняющих функцию рецепторов. Пептид обладает высоким потенциалом связывания, если значение индекса выше 2,48.

Из представленных физико-химических характеристик пептида его можно классифицировать как синтезированный, катионный, гидрофобный, альфа-спиральный противомикробный полипептид. Полученные данные с согласуются с результатами исследований [22] в которых доказано, что АМП представляют собой короткие аминокислотные последовательности, обычно содержащие от 10 до 50 аминокислот, с суммарным положительным зарядом от +2 до +9 при нейтральном pH и с результатами исследований [23], в которых установлено, что АМП обладают общими характеристиками, включая гидрофобность, катионные свойства и амфифильные структуры, которые определяют их антимикробную активность широкого спектра действия в отношении бактерий, грибов, простейших и вирусов.

Заключение

На основании нескольких ключевых характеристик, в частности аминокислотного состава, длины цепи, гидрофобности, суммарного положительного заряда, вторичной структуры, спроектирован новый АМП. Полученный пептид можно классифицировать как синтезированный катионный гидрофобный альфа-спиральный противомикробный полипептид.

Список литературы

1. Yount N. Y., Weaver D. C., Lee E. Y. et al. Unifying structural signature of eukaryotic α -helical host defense peptides // Proc Natl Acad Sci. 2019. 116(14):6944–53. doi: 10.1073/pnas.1819250116.
2. Lazzaro B. P., Zasloff M., Rolff J. Antimicrobial peptides: Application informed by evolution // Science. 2020. 368(6490):eaau5480. doi: 10.1126/science.aau54805.

3. Buccini D.F., Cardoso M.H., Franco O.L. Antimicrobial peptides and cellpenetrating peptides for treating intracellular bacterial infections // *Front Cell Infect Microbiol.* 2021. 10:612931. doi: 10.3389/fcimb.2020.612931.
4. Sørensen O.E., Borregaard N., Cole A.M. Antimicrobial peptides in innate immune responses // *Contributions to microbiology.* Basel, 2008. URL: <https://www.karger.com/Article/FullText/136315> (дата обращения: 26.05.2022).
5. Hemshekhar M., Anaparti V., Mookherjee N. Functions of cationic host defense peptides in immunity // *Pharmaceuticals.* 2016. 9(3):40. doi: 10.3390/ph9030040.
6. Auvynet C., Rosenstein Y. Multifunctional host defense peptides: Antimicrobial peptides, the small yet big players in innate and adaptive immunity: AMPs, the small yet big players of immunity // *FEBS J.* 2009. 276(22):6497–508. doi: 10.1111/j.1742-4658.2009.07360.x.
7. Wang G.S., Li X., Wang Z. APD3: the antimicrobial peptide databases a tool for research and education // *Nucleic Acids Research.* 2016. 44(D1): D1087-D1093.
8. Cursino L., Smajs D., Smarda J. et al. Exoproducts of the escherichia coli strain H22 inhibiting some enteric pathogens both in vitro and in vivo // *J Appl Microbiol.* 2006. 100(4):821–9. doi: 10.1111/j.1365-2672.2006.02834.x.
9. Dabour N., Zihler A., Kheadr E. et al. In vivo study on the effectiveness of pediocin PA-1 and pediococcus acidilactici UL5 at inhibiting listeria monocytogenes // *Int J Food Microbiol.* 2009. 225–233, 133(3). doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2009.05.005.
10. Bekele A., Gebreselassie N., Ashenafi S. et al. Daily adjunctive tuberculosis: a randomized controlled trial in Ethiopia // *J Intern Med.* 2018. 284(3):292–306. doi: 10.1111/joim.12767.
11. Dutta D., Kamphuis B., Ozelik B. et al. Development of silicone hydrogel antimicrobial contact lenses with Mel4 peptide coating // *Optom Vis Sci.* 2018. 95(10):937–46. doi: 10.1097/OPX.0000000000001282.
12. Dijksteel G.S., Ulrich M., Middelkoop E., Boekema B. Review: Lessons learned from clinical trials using antimicrobial peptides (AMPs) // *Front Microbiol.* 2021. 12:616979. doi: 10.3389/fmicb.2021.616979.
13. Kollef M., Pittet D., Sánchez Garcia M. et al. A randomized double-blind trial of iseganan in prevention of ventilator-associated pneumonia // *Am J Respir Crit Care Med.* 2006. 173(1):91–7. doi: 10.1164/rccm.200504-656OC.
14. Mohamed M.F., Abdelkhalek A., Seleem M.N. Evaluation of short synthetic antimicrobial peptides for treatment of drug-resistant and intracellular staphylococcus aureus // *Sci Rep.* 2016. 6(1):29707. doi: 10.1038/srep29707.
15. Lachowicz J., Szczepski K., Scano A. et al. The best peptidomimetic strategies to undercover antibacterial peptides // *International Journal of Molecular Sciences.* 2020. 21 (19). 7349.
16. Mwangi J., Yin Y.Z., Wang G. et al. The antimicrobial peptide ZY4 combats multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* infection // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* 2019. 116(52): 26516–26522.
17. Jin L., Bai X.W., Luan N. et al. A designed tryptophan- and lysine/arginine-rich antimicrobial peptide with therapeutic potential for clinical antibiotic-resistant *Candida albicans* vaginitis // *Journal of Medicinal Chemistry.* 2016. 59(5): 1791–1799.
18. Baindara P., Korpole S., Grover V. Bacteriocins: Perspective for the development of novel anticancer drugs // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2018. 102:10393–10408.
19. Sledge G.W., Mamounas E.P., Hortobagyi G.N. et al. Past, present, and future challenges in breast cancer treatment // *J. Clin. Oncol. Off. J. Am. Soc. Clin. Oncol.* 2014. 32: 1979–1986.
20. Tornesello A.L., Borrelli A., Buonaguro L. et al. Antimicrobial Peptides as Anti-cancer Agents: Functional Properties and Biological Activities // *Molecules.* 2020. 25: 2850.



21. Raheem N., Straus S.K. Mechanisms of Action for Antimicrobial Peptides With Antibacterial and Antibiofilm Functions // *Front. Microbiol.* 2019. 10:2866.

22. Zhang G., Sunkara L. T. Avian antimicrobial host defense peptides: From biology to therapeutic applications // *Pharmaceuticals.* 2014. 7:220–247.

Об авторах

Елизавета Андреевна Улитина — аспирант, Уральский государственный аграрный университет, Россия.

E-mail: egorulitin@inbox.ru

ORCID: 0009-0006-8660-4527

Сергей Леонидович Тихонов — д-р техн. наук, проф., Уральский государственный аграрный университет, Россия.

E-mail: tihonov75@bk.ru

ORCID: 0000-0003-4863-9834

Наталья Валерьевна Тихонова — д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой пищевой инженерии аграрного производства, Уральский государственный аграрный университет, Россия.

E-mail: tihonov75@bk.ru

ORCID: 0000-0001-5841-1791

E. A. Ulitina, S. L. Tikhonov, N. V. Tikhonova

CLASSIFICATION AND CHARACTERISATION OF A NEW ANTIMICROBIAL PEPTIDE

Ural State Agrarian University

Received 17 January 2024

Accepted 18 February 2024

doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-7

To cite this article: Ulitina E. A., Tikhonov S. L., Tikhonova N. V., 2024, Classification and characterisation of a new antimicrobial peptide, *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences*, №1. P. 104–114. doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-7.

In recent years, significant progress has been achieved in AMP research, revealing the potential of these compounds as alternatives to traditional antibiotics. Due to the diverse mechanisms of action and a wide range of antibacterial activity, AMP provides new opportunities for preventing and treating multidrug-resistant infections by creating foods with antimicrobial properties, new antimicrobial biologically active additives and medicines.

This study aimed to create, characterise and classify a new AMP. The DRAMP proteomic database was used to design the AMP, and the Peptide Ranker was utilised to predict biological activity (<http://distilldeep.ucd.ie/PeptideRanker>). The peptide was identified with the help of the EROP-Moscow database (<http://erop.inbi.ras.ru/index.html>), and its physicochemical properties were studied using the APD, DRAMP and PepCalc databases (<http://pepcalc.com>). The research resulted in the design of a new AMP consisting of 11 amino acid residues with the following percentages: Val, Ala, Trp, Gly, Pro, Tyr, Glu, His, Lys



by 9 % and Arg by 18 %. The total hydrophobic ratio in the peptide, determined by APD, is 27 %; the total net charge is +2.25. Its molecular formula is C₆₄H₉₆N₂₁O₁₅S₀, with protein binding potential (Boman index) at 3.44 kcal/mol. The peptide can form an alpha helix. The resulting peptide can be classified as a synthesised cationic hydrophobic alpha-helical antimicrobial polypeptide.

Keywords: peptides, amino acid sequence, charge, molecular weight, helix, protein binding potential, antimicrobial properties

The authors

Elizaveta A. Ulitina, Postgraduate Student, Ural State Agrarian University, Russia.
E-mail: egorulitin@inbox.ru
ORCID: 0009-0006-8660-4527

Prof. Sergey L. Tikhonov, Ural State Agrarian University, Russia.
E-mail: tihonov75@bk.ru
ORCID: 0000-0003-4863-9834

Prof. Natalya V. Tikhonova, Ural State Agrarian University, Russia.
E-mail: tihonov75@bk.ru
ORCID: 0000-0001-5841-1791

А. Э. Овсепян

**СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ В РЫБЕ, ВЫЛОВЛЕННОЙ
НИЖЕ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОГО КОМБИНАТА
В СЕВЕРНОЙ ДВИНЕ**

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

Поступила в редакцию 03.01.2024 г.

Принята к публикации 09.02.2024 г.

doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-8

115

Для цитирования: Овсепян А. Э. Содержание ртути в рыбе, выловленной ниже целлюлозно-бумажного комбината в Северной Двине // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер. Естественные и медицинские науки. 2024. №1. С. 115–129. doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-8.

Субарктические российские реки обычно имеют заболоченные водосборы с высоким содержанием ионов водорода и гуминовых веществ. Эти условия благоприятны для образования биодоступной ртути. Таким образом, даже фоновые концентрации ртути могут представлять серьезную опасность для водных организмов. Река Северная Двина вызывает особый интерес с точки зрения ртутного загрязнения из-за расположенных здесь целлюлозно-бумажных комбинатов (ЦБК), которые уже давно используют ртуть в своих производственных циклах. Цель работы – анализ содержания ртути в рыбах, обитающих в устье Северной Двины и имеющих промысловое значение. В ходе данного исследования были определены содержание и распределение ртути в образцах тканей различных видов рыб, представляющих собой компоненты ртутного цикла на исследуемой территории. Более низкие уровни ртути в нетронутых районах Российской субарктики показали роль водных организмов как индикаторов биогеохимического цикла миграции ртути в северных пресноводных районах. Благодаря публикации работы в научный оборот вводятся новые данные о содержании ртути в рыбах Северной Двины, преимущественно обитающих в ее устьевой зоне, находящейся под воздействием целлюлозно-бумажной промышленности. Содержание и распределение ртути охарактеризовано на примере наиболее распространенных видов рыб. Показана разница между накоплением ртути в разных условиях и территориально, проведен анализ влияющих факторов.

Ключевые слова: ртуть в тканях рыб, устьевые области, воздействие целлюлозно-бумажного комбината, северные реки, донные отложения

Введение

В настоящее время ртуть является высокоприоритетным загрязнителем, что признано на международном уровне Минаматской конвенцией 2016 г. Ее потенциальная токсичность для людей и других живых существ широко варьируется в зависимости от химической формы, типа и уровня воздействия, а также уязвимости цели. В водных экосисте-



мах особую роль играют экологические условия конкретных водоемов, так как ртуть может мигрировать вертикально (оседая во взвешенном состоянии, улетающая или испаряясь через слои воды), горизонтально (переносясь в море во взвешенном или растворенном виде) или через трофическую цепь гидробионтов, потенциально трансформируя формы нахождения.

Выброс больших количеств ртути и ее соединений и включение их в круговорот вызвали рост концентраций ртути и метилртути даже в отдаленных регионах планеты – в Арктике и Субарктике [1; 23]. Исследования, проведенные в рамках Программы мониторинга Арктики, показали, что наибольшую угрозу для окружающей среды Арктики представляют кадмий, свинец и ртуть.

Большинство стран Арктического региона постоянно контролируют накопление ртути в водной биоте, рыбе, разрабатывают стандарты безопасного потребления отдельных водных организмов для местного населения [12; 25].

Отметим, что специального мониторинга содержания ртути в рыбах Арктического бассейна для России нет, имеется интерес со стороны ученых и отдельные научные разработки [14; 17; 18; 22]. На севере европейской территории России, подверженном ртутному загрязнению, наиболее изученной водной экосистемой является устье р. Северной Двины из-за ее близости к прямым источникам ртути [10; 21]. Водно-болотные угодья региона обуславливают повышенную миграционную активность ртути и увеличение ее доступности для живых организмов. Эти условия могут способствовать накоплению ртути в рыбе даже при относительно низких концентрациях в окружающей среде. При этом отметим, что потребление рыбы на Севере России в среднем в 2,6 раза выше, чем на остальной территории страны, что характерно для жителей всего субарктического региона. Исследователи отмечают, что связь между уровнем ртути и характеристиками окружающей среды часто противоречит общепринятому мнению [24]. Благодаря уникальным свойствам на интенсивность накопления или выведения ртути влияет множество факторов. Поскольку рыба традиционно является одним из важных продуктов питания для местного населения (в районе развито рыболовство), важность и актуальность исследований накопления и распространения ртути в тканях рыб этого региона не вызывают сомнений.

С 2004 г. в районе устья Северной Двины проводятся исследования, направленные на определение содержания и поведения ртути в компонентах окружающей среды [21; 22]. Стоит учитывать, что на Северной Двине расположено несколько целлюлозно-бумажных комбинатов (ЦБК). В их производственный цикл долгое время входила ртуть. В частности, на территории исследования расположен Архангельский ЦБК – крупнейший производитель упаковочного картона и один из лидеров производства целлюлозы в России. До 2004 г., когда предприятие было модернизировано, для производства хлора использовалась

ртуть (это длилось более 50 лет). Различные авторы отмечают увеличение относительно фоновых концентраций содержания ртути в воде, донных отложениях, осадках, мхах и лишайниках на исследуемой территории [8; 19]. Из потенциальных источников ртути отметим также расположение в зоне исследований административного и промышленного центра области — города Архангельска, наличие портов и развитого судоходства, применение печного отопления в холодный сезон и др.

Материалы и методы

Цель работы — выявление содержания ртути в тканях рыб, обитающих в устье р. Северной Двины и имеющих промысловое значение.

Задачи исследования: 1) сбор рыб, обитающих в устье р. Северной Двины; 2) определение концентрации ртути в печени, мышцах, жабрах и икре рыб (при наличии); 3) обработка и анализ результатов; 4) сравнение с имеющейся информацией, данными других авторов.

Отбор рыбы осуществлялся прямым выловом из реки и ее притоков, преимущественно в Архангельске, Двинском и Северодвинском районах Белого моря, а также на приустьевом участке реки. Места отбора проб и виды рыб представлены на рисунке 1.

117

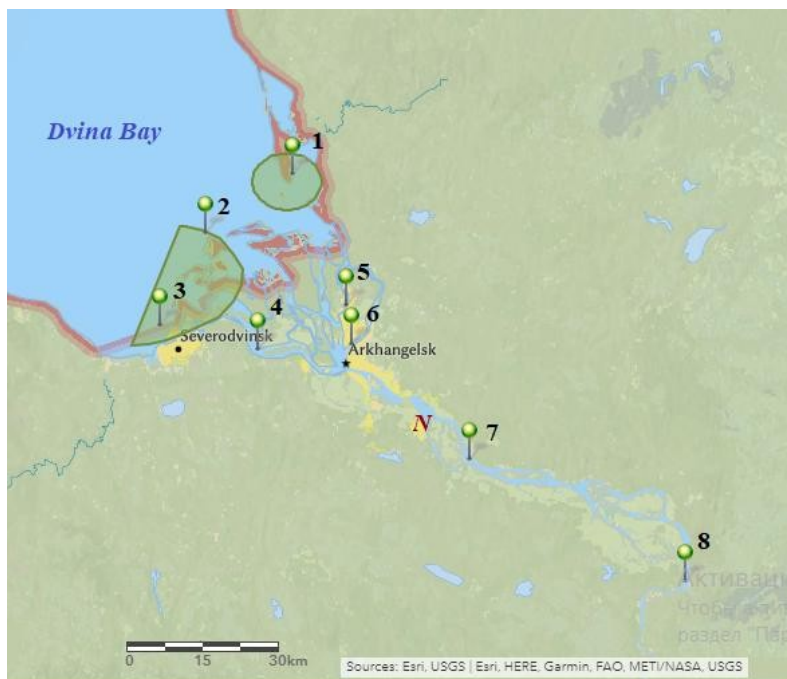


Рис. 1. Местоположение вылова и виды рыб:

- 1 — ст. Остров Мудьюг (улов наваги); 2 — ст. Остров Кумбыш;
- 3 — ст. Северодвинск (улов корюшки); 4 — ст. Никольский рукав;
- 5 — ст. Кузнечиха; 6 — ст. Соломбалка; 7 — ст. село Трепузово;
- 8 — ст. Усть-Пинега (улов плотвы); N — г. Новодвинск, место расположения Архангельского ЦБК

Пробы собирались в течение нескольких недель в ноябре 2009 г., а также в августе — сентябре 2010 г., в сентябре 2011 г., августе 2014, 2015 и 2017 гг. В данном исследовании мы сосредоточим внимание на трех видах рыб: плотва (*Rutilus rutilus lacustris* Pallas, 1814), корюшка (*Osmerus eperlanus* Linnaeus, 1758) и навага (*Eleginus nawaga*, 1792). Все виды рыб в этом регионе являются промысловыми. Рыбу ловили ежегодно в одних и тех же местах (на станциях). Для наваги это о-в Мудьюг, для корюшки — район Северодвинска и о-в Кумбыш, плотву ловили на станциях, расположенных в разных частях устья Северной Двины. После отлова образцы рыбы препарировали, отдельно отбирая мышцы, печень и жабры. Их помещали в специально подготовленные стеклянные пробирки и консервировали 4%-ным раствором бихромата калия в концентрированной азотной кислоте. Содержание ртути анализировали в аттестованной лаборатории Государственного гидрохимического института методом атомно-абсорбционной спектроскопии в холодном паре. Предел обнаружения составлял 0,001 мкг/г в.в. (влажный вес). Массу тела регистрировали с точностью до 0,1 г, а общую длину тела измеряли с точностью до 0,1 см.

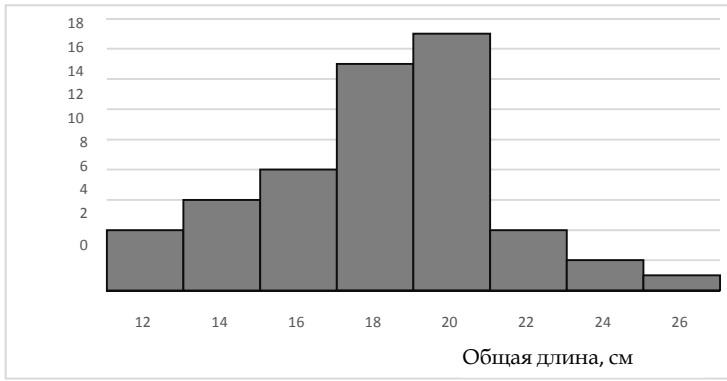
Результаты

За 6 лет полевых отборов проб на содержание ртути исследовано 8 видов рыб. Во всех пробах была обнаружена ртуть в различных концентрациях. Для данного исследования выбраны виды, соответствующие трем критериям: 1) достаточно многочисленные, чтобы обеспечить репрезентативные количественные данные для анализа содержания ртути; 2) имеющие коммерческую ценность и присутствующие в рационе жителей; 3) достаточно распространенные для реки.

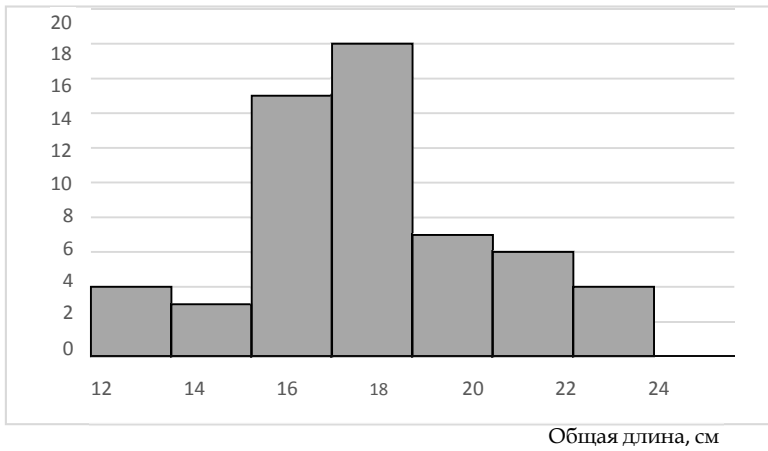
На основании этих критериев для дальнейшего анализа были выбраны следующие виды: навага (*Eleginus nawaga* Walbaum, 1792), корюшка (*Osmerus eperlanus* Linnaeus, 1758) и плотва (*Rutilus rutilus lacustris* Pallas, 1814). Всего в выборку вошли 58 экземпляров наваги, 55 экземпляров корюшки и 82 экземпляра плотвы. Размерный состав этих рыб представлен на рисунке 2.

Содержание ртути по видам рыб

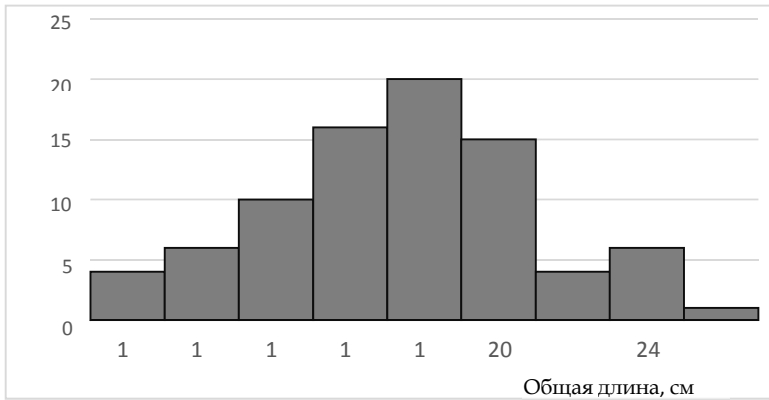
Навага (*Eleginus nawaga* Walbaum, 1792) распространена в Белом море (рис. 3), имеет промысловое значение, пользуется популярностью у местных рыболовов. Навага обитает у берега на небольших глубинах у дна; ее пища разнообразна и включает планктон, донные организмы и мелкую рыбу. Обычная длина промысловой беломорской наваги 15—23 см: это готовая к нересту рыба в возрасте 2—4 лет. Основная пища наваги — ракообразные, бокоплавы, черви, частично рыба. Пищевые предпочтения меняются в зависимости от сезона и размера (возраста) рыбы. Исследователи [3], изучавшие беломорское стадо наваги, установили, что эта рыба в основном питается полихетами летом и только в августе с появлением молоди некоторых видов рыб переходит на нее; ракообразные также представлены незначительно.



а



б



в

Рис. 2. Распределение по размерам рыбы, отобранной для анализа содержания ртути:
 а – навага (*Eleginus nawaga*); б – корюшка (*Osmerus eperlanus* Linnaeus, 1758);
 в – плотва (*Rutilus rutilus lacustris* Pallas, 1814)



Рис. 3. Образец наваги (*Eleginus nawaga* Walbaum, 1792), пойманной на о-ве Мудьюг

Содержание ртути колебалось в пределах 0,009–0,085 мкг/г (в среднем 0,043 мкг/г); самые высокие уровни ртути были обнаружены в образцах печени, жабр, относительно низкие концентрации — в мышцах и образцах икры (табл.).

Содержание ртути в тканях рыб, выловленных в устьевой зоне реки Северной Двины, мкг/г влажного веса

Виды рыб	Печень	Мышцы	Жабры	Икра
Навага (<i>Eleginus nawaga</i>)	<u>0,009–0,073</u> 0,051 (0,012)	<u>0,011–0,064</u> 0,034 (0,015)	<u>0,018–0,085</u> 0,044 (0,011)	<u>0,015–0,041</u> 0,027 (0,009)
Корюшка (<i>Osmerus eperlanus</i> Linnaeus)	<u>0,013–0,155</u> 0,056 (0,013)	<u>0,025–0,201</u> 0,070 (0,015)	<u>0,031–0,104</u> 0,045 (0,012)	—
Плотва (<i>Rutilus rutilus lacustris</i> Pallas, 1814)	<u>0,033–0,211</u> 0,138 (0,015)	<u>0,009–0,083</u> 0,053 (0,011)	<u>0,025–0,162</u> 0,108 (0,013)	—

Примечание. Диапазон колебаний (числитель), среднее и стандартное отклонение (знаменатель) содержания ртути в пробах тканей рыб.

Считается и отмечено многими авторами, что содержание ртути увеличивается с возрастом и размером организма рыб, однако в нашем исследовании значимой корреляции между размерами и уровнем концентраций ртути не выявлено. Также отметим, что и отсутствие подобной зависимости не является редкостью [28], поскольку на накопление ртути организмами рыб влияет большое разнообразие факторов. Так, для нашего исследования это могут быть такие, как различные места нагула веса, относительно небольшой процент молодежи и взрослых особей, разброс количества отобранных образцов по годам вылова и др.

Корюшка (*Osmerus eperlanus* Linnaeus, 1758) является традиционным объектом промысла в Белом море, Двинском заливе. Это пелагиче-

ский полупроходной вид, нерестится в устьях рек, но неглубоко (рис. 4), в конце апреля – мае, в возрасте 3–4 лет. Питается мелким планктоном, ракообразными; в прибрежной зоне морей корюшка поедает мизид, амфипод, десятиногих моллюсков, реже личинок моллюсков, полихет и другие донные организмы; крупные особи могут поедать икру, личинки и даже молодь рыбы. Наиболее интенсивный нагул происходит летом и осенью, в непосредственной близости от побережья, где она находится большую часть года.



121

Рис. 4. Образец корюшки (*Osmerus eperlanus* Linnaeus, 1758), пойманной на о-ве Кумбыш

Содержание ртути колебалось в пределах 0,013–0,201 мкг/г (в среднем 0,054 мкг/г); самые высокие уровни ртути были обнаружены в образцах мышц и печени при относительно низких концентрациях в жабрах (табл.).

Плотва – речная рыба, она выбирает участки с медленным, спокойным течением, мелководными, травянистыми водами и держится ближе к берегу (рис. 5). Это бентофаг с преобладанием в рационе брюхоногих моллюсков.



Рис. 5. Образец плотвы (*Rutilus rutilus lacustris* Pallas, 1814), пойманной в рукаве Никольском



Нерестится рыба весной, через 2–3 недели после таяния льда, достигает 10–27 см, вес – от 20 до 450 г.

Содержание ртути колебалось в пределах 0,009–0,211 мкг/г (в среднем 0,099 мкг/г); самые высокие уровни ртути были обнаружены в образцах печени и жабр при относительно низких концентрациях в мышцах (табл.).

По содержанию ртути по видам рыб мы видим следующее распределение: плотва > корюшка > навага.

Соотношение содержания ртути в тканях по видам рыб выглядит следующим образом:

Навага:	печень > жабры > мышцы > икра
Корюшка:	мышцы > печень > жабры
Плотва:	печень > жабры > мышцы

122

Обсуждение

Комплексные исследования содержания ртути в воде, донных отложениях, почвах, осадках, проводимые автором и коллегами в регионе более 15 лет, свидетельствуют о хроническом ртутном загрязнении антропогенного происхождения в экосистеме устья Северной Двины [6; 10; 17; 22; 26]. Эта ситуация естественным образом влияет на водную жизнь.

В рассматриваемом регионе отсутствуют природные источники ртути, которые могли бы образовывать концентрации выше фоновых значений [13]. Однако в северной части Европейского региона России имеется несколько крупных ЦБК, в том числе крупнейший – Архангельский ЦБК, использующий ртуть в своем технологическом цикле (при производстве хлора электролизом) более 50 лет. Концентрации ртути в воде, донных отложениях, осадках в регионе превышают естественный фон, а в ряде случаев и установленные санитарно-эпидемиологические нормы [5–7]. Так, исследования, проведенные в 2004–2006 гг., показали, что средние концентрации растворенной ртути в воде района во время отлива (0,065 мкг/л) превышают ПДК, установленные для питьевой воды, в 1,3 раза, а природный фон – в 13 раз. В 85 % всех обработанных проб было обнаружено превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов, равное 0,01 мкг/л. Концентрация ртути в донных отложениях составляла около 0,11 мкг/г с.м. в верхнем горизонте, что примерно в 4,5 раза превышает фоновые значения для района исследований [7; 9].

Во всех исследованных образцах рыбы была обнаружена ртуть. Избранные виды рыб – обитатели устьевого взморья (навага и корюшка), а также дельты реки и приустьевой зоны (плотва). Навага и плотва являются бентофагами. Корюшка – пелагический вид.

Самые высокие концентрации ртути во всех тканях обнаружены у плотвы (в печени), пойманной в дельте, в районе города Архангельска



и ниже по течению от Архангельского ЦБК. Наименьшая концентрация была определена в мышцах плотвы из приустьевой зоны (с. Усть-Пинега — станция расположена в 90 км выше по течению от Архангельска).

Высокие концентрации ртути в печени водных организмов, скорее всего, свидетельствуют о богатой ртутью пищевой базе и достаточно длительном периоде воздействия.

В выловленных в мелководных протоках, пересекающих город Архангельск, рыбах обнаружен повышенный уровень ртути в жабрах. Например, в протоке Соломбалка, характеризующейся относительно высоким содержанием ртути в донных отложениях, у пойманной плотвы также выявлены высокие концентрации в жабрах. Соломбалка имеет неглубокое русло, интенсивно используется для рыбалки, передвижения жителей на моторных лодках, водоток протекает через Архангельск и собирает городские сточные воды. Очевидно, что в период летней межени, при отсутствии разбавления и активного перемешивания вод, при взмучивании донных отложений ртуть будет поступать в толщу воды со взвесью, что приведет к ее накоплению в жабрах рыб. Важность влияния донных отложений, даже при относительно небольших концентрациях ртути, на мелководные водоемы отмечается и в работе [2], где говорится о реках Юго-Востока Бразилии. Авторы отмечают, что, несмотря на низкие концентрации ртути в донных отложениях ($<0,05$ мкг/г с.в.), этот компонент является наиболее вероятным источником ртути для изученных организмов в связи с тесным контактом с ним рыб из-за маловодности этих участков реки [2].

Отметим, что в настоящем исследовании относительно высокие уровни ртути были обнаружены для всех видов рыб в 2009 г. В среднем концентрации ртути в рыбе в 2009 г. были на 20 % выше по сравнению с 2017 г. Здесь можно говорить о двух факторах, способствующих формированию этого разрыва. Во-первых, это разница времен года. В 2009 г. отбор проб проводился осенью, остальное время — в летний сезон. Второй фактор, который должен был оказать влияние, — это снижение ртутной нагрузки на экосистему.

Например, исследования содержания ртути в воде в течение около 10 лет показали значительное снижение концентраций с 2004 г. [20] — средняя концентрация ртути в воде снизилась в 5 раз с 2005 по 2014 г. (рис. 6). Учитывая тот факт, что официально с 2004 г. Архангельский ЦБК перешел на безртутное производство хлора, можно предположить, что экосистема начала реагировать, очищаться. Однако накопленная за многие годы в донных отложениях реки ртуть еще долго будет вызывать беспокойство, приводя к периодическим всплескам концентрации металла в воде, поддерживая определенный уровень концентраций ртути в экосистеме устьевой зоны Северной Двины [7].

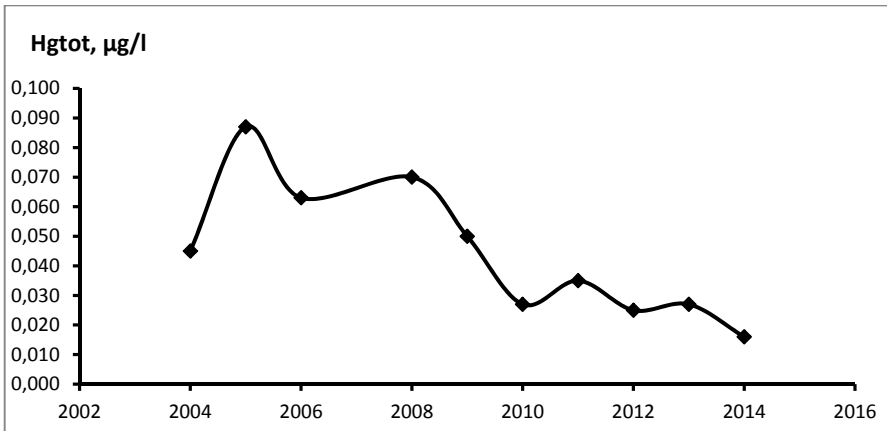


Рис. 6. Межгодовая динамика валовых концентраций ртути в воде р. Северной Двины, ст. Соломбала [20]

Актуальность исследований и необходимость контроля этого токсиканта сохраняются. К аналогичным выводам пришли исследователи, изучавшие один из крупнейших в мире последовательных наборов данных мониторинга (40-летние ряды данных) [11]. Существующие исследования ученых в провинции Онтарио, Канада, показали, что даже на фоне снижения выбросов ртути в Северной Америке на время реакции экосистемы влияют такие факторы, как глобальный воздушный транспорт металла, изменение климата, накопленные уровни в экосистеме. Так, показано, что с 1970 по 2012 г. уровни ртути в изученных пробах рыб озераной форели, судака и щуки оставались прежними или несколько снижались [11]. Некоторые исследователи [15] показали, что для оз. Верхнее и Гурон, где содержание ртути обусловлено природными факторами, концентрация металлов в форели и судаке имеет тенденцию к снижению. Кроме того, наблюдается незначительная тенденция к росту концентраций в рыбах оз. Эри и Онтарио, которые подвержены антропогенному воздействию. Также авторы отмечают необходимость изучения нескольких видов рыб для правильной оценки временных тенденций [4].

Сравним полученные результаты с имеющимися в доступе данными по рыбам субарктического региона. На рисунке 7 изображены усредненные данные по содержанию ртути в мышцах и печени нехищных видов рыб, выловленных в реках бассейна Северного Ледовитого океана.

В подавляющем числе случаев концентрации ртути в печени рыб превышали таковые в мышцах, наибольший разброс этих значений выявлен в рыбах Кольского полуострова. Усредненное содержание ртути в рыбах, по результатам настоящего исследования, составляет 0,052 мкг/г в.в. в мышцах и 0,082 мкг/г в.в. в печени, что в целом соответствует уровню таких регионов, как Аляска и Норвегия. Выявленные



в мышцах уровни ртути чуть ниже, чем в рыбах рек Таймыра и Чукотки, в значительной степени ниже, чем в рыбах Кольского полуострова, рек Финляндии, Канады и р. Печоры. По показателю концентраций ртути в печени самые высокие значения выявлены в реках Кольского полуострова, достаточно высоко содержание ртути в печени рыб в реках Чукотки и Таймыра.

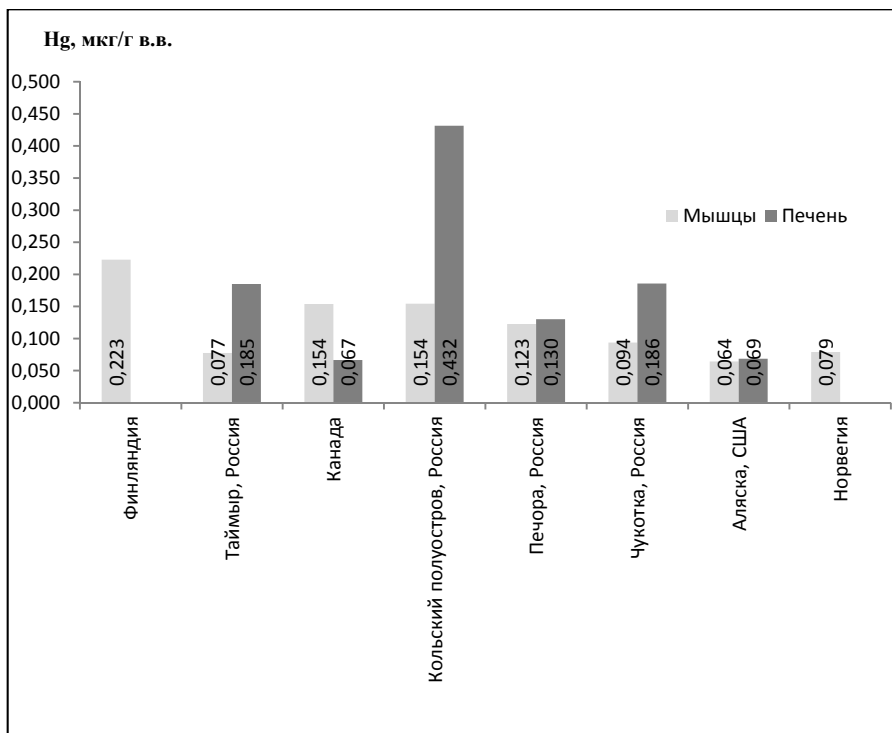


Рис. 7. Содержание ртути в мышцах и печени нехищных видов рыб рек субарктического района (составлено по данным [1])

Отметим, что за период исследований ни в одной пробе тканей рыб из устья р. Северная Двина не выявлено превышение предельно допустимой концентрации (0,3 мг/кг) ртути в растительноядных рыбах в соответствии с нормами Российской Федерации [5]. Работы, проводимые с 2009 г., по частоте и степени охвата видов рыб уникальны для этого района. Предыдущие исследования были связаны с государственным мониторингом и, как правило, были единичными. В частности, в отчете государственного мониторинга за 2004 г. установлено, что концентрации ртути превышали нормативы в мышцах леща р. Северная Двина вблизи зоны влияния сточных вод ЦБК из Архангельска [16]. Таким образом, биомасса фитопланктона, зоопланктона и зообентоса снизилась в 3, 2,5 и 10 раз по сравнению с уровнями середины XX в.



Заключение

Содержание ртути в тканях рыб устья р. Северной Двины свидетельствует о наличии обогащенной ртутью кормовой базы и имеющемся воздействии относительно высоких уровней ртути и связанных с ней соединений. Образцы печени имели самые высокие концентрации ртути. Сравнительно высокое содержание ртути в жабрах рыб было выявлено в условиях низкого уровня воды в реке, поскольку в этот период для среды обитания характерны взмучивание загрязненных донных отложений, повышенная концентрация взвешенных веществ в толще воды и низкие уровни разбавления различных видов стоков. Таким образом, в маловодных условиях ртуть интенсивнее накапливается в фильтрующих тканях гидробионтов по сравнению с другими гидродинамическими, физическими и химическими условиями. Выявлена тенденция снижения концентраций ртути в тканях рыб исследуемого региона с 2009 по 2017 г. за счет общего снижения концентраций ртути в экосистеме (в целом на 20 %). При оценке и прогнозировании уровней накопления ртути в рыбе следует учитывать водность реки (она может меняться от года к году), гидродинамическую активность, pH. Таким образом, изменения гидродинамической активности, обусловленные приливными процессами, фазами водного режима (особенно в летнюю межень и высокую приливную волну), с большой вероятностью вызовут взмучивание донных отложений, увеличение концентрации ртути в воде и повышение ее доступности для гидробионтов.

По данным исследования, среди выделенных видов рыб интенсивнее всего ртуть накапливалась в печени плотвы, то есть плотва может быть приоритетным объектом дальнейших исследований.

Сравнение этих результатов с другими литературными данными показало, что самые высокие уровни накопления ртути в тканях рыб в российской Субарктике аналогичны таковым в европейских странах и связаны прежде всего с антропогенным воздействием на экосистемы.

Однако в российской субарктической зоне также имеются регионы (обычно отдаленные), такие как Чукотка и Таймыр, которые являются более чистыми с точки зрения загрязнения ртутью тканей рыб, что демонстрирует полезность использования концентраций ртути в гидробионтах в качестве индикатора загрязнения.

Список литературы

1. AMAP Assessment 2011: Mercury in the Arctic. Arctic Monitoring and Assessment Program (AMAP). Oslo, 2011.
2. Azevedo L. S., Almeida M. G., Bastos W. R. et al. Organotropism of methylmercury in fish of the southeastern of Brazil // *Chemosphere*. 2017. 185:746–753.
3. Bakhvalova A. E., Ivanova T. S., Ivanov M. V. et al. Long-term changes in the role of stickleback in the diet of predatory fish // *Evolutionary Ecology Research*. 2016. 17:1–17.



4. *Bhavsar S.P., Gewurtz S.B., McGoldrick D.J. et al.* Changes in mercury levels in Great Lakes fish between the 1970s and 2007 // *Environmental Science and Technology*. 2010. 44(9):3273–3279.

5. Chief state sanitary doctor of the Russian Federation Hygienic requirements for food safety and nutritional value. SanPiN 2.3.2.1078-01. Moscow, 2001.

6. *Fedorov Y.A., Ovsepyan A.E.* Mercury and its connection with physicochemical water parameters (case study of the rivers of the Northern European territory of Russia) // *Mercury: Sources, applications and health impacts* / K.H. Kim, J.C. Broun (eds.). N. Y., 2013. P. 155–172.

7. *Fedorov Y.A., Ovsepyan A.E., Korobov V.B. et al.* Bottom sediments and their role in surface water pollution with mercury (with a special reference to the Northern Dvina river mouth and the Dvina bay of the White Sea) // *Russian Meteorology and Hydrology*. 2010. 35(9):611–618.

8. *Fedorov Y.A., Ovsepyan A.E., Savitsky V.A. et al.* Mercury in White Sea bottom sediments: Distribution, sources, and deposition chronology // *Oceanology*. 2019. 59(1):153–162.

9. *Fedorov Y.A., Ovsepyan A.E., Zimovets A.A. et al.* Mercury distribution in bottom sediments of the White Sea and the rivers of its basin // *Handbook of Environmental Chemistry*. 2018. 82:207–240.

10. *Fedorov Y.A., Zimovec A.A.* About the principal sources of heavy metals in the Northern Dvina River estuary // *Proceedings of the Xth SGEM*. 2011. 2:171–174.

11. *Gandhi N., Tang R.W.K., Bhavsar S.P. et al.* Fish mercury levels appear to be increasing lately: A report from 40 years of monitoring in the province of Ontario, Canada // *Environmental Science and Technology*. 2014. 48:5404–5414.

12. *Govind P., Madhuri S., Shrivastav A.B.* Contamination of mercury in fish and its toxicity to fish and humans: an overview // *International Research Journal of Pharmacy*. 2012. 3(11):44–47.

13. *Jonasson I.R., Boyle R.W.* (Geochemistry of mercury and origins of natural contamination of the environment // *Canadian Mining and Metallurgical Bulletin*. 1972. 65:87.

14. *Komov V.T., Gremyachikh V.A. et al.* Biological Resources of the White Sea and Internal Reservoirs of the European North. Petrozavodsk, 2009.

15. *Marvin C., Painter S., Rossmann R.* Spatial and temporal patterns in mercury contamination in sediments of the Laurentian Great Lakes // *Environmental Research*. 2004. 95:351–362.

16. Ministry of Natural Resources of the Russian Federation State report “On the state and environmental protection of the Russian Federation in 2004”. Moscow, 2005.

17. *Moiseenko T.I., Gashkina N.A.* Bioaccumulation of mercury in fish as an indicator of water pollution // *Geochemistry International*. 2016. 54(6):485–493.

18. *Nemova N.N.* Biochemical Effects of Mercury Accumulation from Fish. Moscow, 2005.

19. *Ovanesyanc A.M., Krasil'nikova T.A., Ivanov A.B.* On the pollution of the environment and radiation situation in the Russian Federation in March 2008 // *Meteorologiya i Gidrologiya*. 2008. 6:98–104.

20. *Ovsepyan A., Zimovets A.* Annual dynamics of mercury concentrations in the waters of the Northern Dvina River // *SGEM 2019 Conference Proceedings*. 2019. 3(1):657–664.

21. *Овсепян А.Э., Федоров Ю.А.* Ртуть в устьевой области реки Северная Двина. Ростов н/Д, 2011.



22. Овсепян А. Э. О концентрациях ртути в рыбе устьевой области реки Северная Двина // Общество. Среда. Развитие. 2018. №3 (48). С. 96–102.

23. Soerensen A. L., Jacob D. J., Schartup A. T. et al. A mass budget for mercury and methylmercury in the Arctic Ocean // Global Biogeochemical Cycles. 2016. 30(4):560–575.

24. Walters D. M., Blocksom K. A., Lazorchak J. M. et al. Mercury contamination in fish in midcontinent great rivers of the United States: Importance of species traits and environmental factors // Environmental Science and Technology. 2010. 44(8):2947–2953.

25. Zillioux E. J. Mercury in Fish: History, Sources, Pathways, Effects, and Indicator Usage. Springer, Dordrecht, 2015.

26. Zimovets A. A., Ovsepyan A. E. Features of the natural and anthropogenic fluxes of heavy metals formation and assessment of the cleansing ability of Northern European territory of Russia mouth rivers // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. 272:022244.

27. Новиков М. А., Горбачева Е. А., Харламова М. Н. Содержание ртути в промысловых рыбах Баренцева моря (по многолетним данным) // Труды ВНИРО. 2023. Т. 191. С. 112–123. <https://doi.org/10.36038/2307-3497-2023-191-112-123>.

Об авторе

Ася Эмильевна Овсепян – канд. геогр. наук, доц., Южный федеральный университет, Россия.

E-mail: ovsepleat@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-6914-2539

A. E. Osepyan

MERCURY CONTENT IN FISH CAUGHT IN THE NORTHERN DVINA BELOW A PULP AND PAPER MILL

Southern Federal University, Russia

Received 03 January 2024

Accepted 09 February 2024

doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-8

To cite this article: Osepyan A. E., 2024, Mercury content in fish caught in the Northern Dvina below a pulp and paper mill, *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences*, №1. P. 115–129. doi: 10.5922/gikbfu-2024-1-8.

Subarctic Russian rivers tend to have swampy watersheds with a high content of hydrogen ions and humic substances. These conditions are favourable for the formation of bioavailable mercury. Thus, even background mercury concentrations can pose a danger to aquatic organisms. The Northern Dvina River attracts particular attention regarding mercury pollution due to the presence of pulp and paper mills in the area. These mills have historically utilised mercury in their production processes.

This study aims to analyse the mercury content in commercially important fish species living in the mouth of the Northern Dvina River. The content and distribution of mercury in tissue samples of various fish species were determined to provide insight into components of



the mercury cycle in the study area. Lower mercury levels in pristine areas of the Russian subarctic showed the role of aquatic organisms as indicators of the biogeochemical cycle of mercury migration in northern freshwater areas. This study provides new scientific data on the levels of mercury found in fish from the Northern Dvina, particularly those in its estuary zone affected by the pulp and paper industry. The content and distribution of mercury were characterised using the most common fish species as an example. The difference was shown between mercury accumulation in different conditions and areas, with an analysis of relevant factors carried out.

Keywords: mercury in fish tissues, estuarine areas, exposure to pulp and paper mills, northern rivers, bottom sediments

The author

Dr Asya E. Ovsepyan, Associate Professor, Institute of Earth Sciences, Southern Federal University, Russia.

E-mail: ovsepleat@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-6914-2539

ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ СТАТЕЙ В ВЕСТНИКЕ БФУ им. И. КАНТА

Серия: Естественные и медицинские науки



Правила публикации статей в журнале

1. Представляемая для публикации статья должна быть актуальной, обладать новизной, содержать постановку задач (проблем), описание основных результатов исследования, полученных автором, выводы, а также соответствовать правилам оформления.

2. Материал, предлагаемый для публикации, должен быть оригинальным, не публиковавшимся ранее в других изданиях. При отправке рукописи в редакцию журнала автор автоматически принимает на себя обязательство не публиковать ее ни полностью, ни частично без согласия редакции.

3. Рекомендованный объем статьи — не менее 20 тыс. знаков с пробелами.

4. Все присланные в редакцию работы проходят двойное «слепое» рецензирование, а также проверку системой «Антиплагиат», по результатам которых принимается решение о возможности включения статьи в журнал. Рецензентами выступают как члены редакционной коллегии журнала, так и внешние эксперты.

5. Статьи на рассмотрение принимаются в режиме онлайн. Для этого авторам нужно зарегистрироваться на портале Единой редакции научных журналов БФУ им. И. Канта <https://journals.kantiana.ru/submit/> и следовать подсказкам в разделе «Подать статью онлайн».

6. Решение о публикации (или отклонении) статьи принимается редакционной коллегией журнала после ее рецензирования и обсуждения.

7. Автор имеет право публиковаться в одном выпуске журнала один раз; второй раз — в соавторстве (в исключительном случае и только по решению редакционной коллегии).

8. Плата за публикацию рукописей не взимается.

Комплектность и форма представления авторских материалов

1. Статья должна содержать следующие элементы:

а) индекс УДК — должен достаточно подробно отражать тематику статьи (основные правила индексирования по УДК см.: <http://www.naukapro.ru/metod.htm>);

б) название статьи строчными буквами на русском и английском языках (*до 12 слов*);

в) аннотацию на русском и английском языках (*150 – 250 слов, то есть 500 печатных знаков*). Располагается перед ключевыми словами после заглавия;

г) ключевые слова на русском и английском языках (*4 – 8 слов*). Располагаются перед текстом после аннотации;

д) список литературы, оформленный в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008. Должен включать от 15 до 30 источников, не менее 50 % которых должны представлять современные (не старше 10 лет) публикации в изданиях, рецензируемых ВАК, и (или) в международных изданиях. Оптимальный уровень самоцитирования автора — не выше 10 % от списка использованных источников;

е) сведения об авторах на русском и английском языках (ФИО полностью, ученые степени, звания, должность, место работы (организация, город, страна), e-mail, ORCID);

ж) сведения о языке текста, с которого переведен публикуемый материал.

2. Ссылки на литературу в тексте статей даются только в квадратных скобках с указанием номера источника из списка литературы, приведенного в конце статьи: первая цифра — номер источника, вторая — номер страницы (например: [12, с. 4]).

3. Рукописи, не отвечающие требованиям, изложенным в пункте 1, в печать не принимаются, не редактируются и не рецензируются.

Общие правила оформления текста

Авторские материалы должны быть подготовлены *в электронной форме* в формате листа А4 (210 × 297 мм).

Все текстовые авторские материалы принимаются исключительно в формате *doc* и *docx* (Microsoft Office).

Подробная *информация о правилах оформления текста*, в том числе *таблиц, рисунков, ссылок и списка литературы*, размещена на сайте Единой редакции научных журналов БФУ им. И. Канта: <https://journals.kantiana.ru/vestnik/nature/rules//>.

Порядок рецензирования рукописей статей

1. Редакционная коллегия журнала «Вестник БФУ им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки» осуществляет рецензирование всех поступающих в редакцию материалов, соответствующих ее тематике, с целью их экспертной оценки. Все рецензенты являются признанными специалистами по тематике рецензируемых материалов и имеют в течение последних 3 лет публикации по тематике рецензируемой статьи. Рецензии хранятся в издательстве и в редакции издания в течение 5 лет.

2. Ответственный редактор журнала определяет соответствие статьи профилю журнала, требованиям к оформлению и направляет ее на рецензирование специалисту, доктору или кандидату наук, имеющему наиболее близкую к теме статьи научную специализацию.

3. Сроки рецензирования в каждом отдельном случае определяются ответственным редактором с учетом создания условий для максимально оперативной публикации статьи.

4. В рецензии освещаются следующие вопросы:

- а) степень интереса тематики для читателей журнала;
- б) степень оригинальности статьи;
- в) точность и адекватность представленной информации;
- г) знание существующего состояния дел по данной проблематике;
- д) стиль и манера изложения;
- е) логичность построения статьи;

5. Рецензирование проводится конфиденциально. Автор рецензируемой статьи может ознакомиться с текстом рецензии. Нарушение конфиденциальности допускается только в случае заявления рецензента о недостоверности или фальсификации материалов, изложенных в статье.

6. Если в рецензии содержатся рекомендации по исправлению и доработке статьи, ответственный редактор направляет автору текст рецензии с предложением учесть их при подготовке нового варианта статьи или аргументированно (частично или полностью) их опровергнуть. Доработанная (переработанная) автором статья повторно направляется на рецензирование.

7. Статья, не рекомендованная рецензентом к публикации, к повторному рассмотрению не принимается. Текст отрицательной рецензии направляется автору по электронной почте.

8. Наличие положительной рецензии не является достаточным основанием для публикации статьи. Окончательное решение о целесообразности публикации принимается редколлегией журнала.

9. После принятия редколлегией журнала решения о допуске статьи к публикации ответственный редактор информирует об этом автора и указывает сроки публикации.

10. Текст рецензии направляется автору по электронной почте.

11. Редакция журнала «Вестник БФУ им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки» направляет авторам представленных материалов копии рецензий или мотивированный отказ, а также обязуется направлять копии рецензий в Министерство образования и науки Российской Федерации при поступлении в редакцию издания соответствующего запроса.

Научное издание

ВЕСТНИК
БАЛТИЙСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
им. И. КАНТА

Серия

Естественные и медицинские науки

2024

№ 1

Редактор *Е. Т. Иванова*
Компьютерная верстка *Г. И. Винокуровой*

Подписано в печать 06.05.2024 г.
Формат 70×108 ¹/₁₆. Усл. печ. л. 11,6
Тираж 300 экз. (1-й завод 40 экз.). Цена свободная. Заказ 46
Подписной индекс 94113

Издательство Балтийского федерального университета им. Иммануила Канта
236041, г. Калининград, ул. А. Невского, 14