

ISSN 2500-3208

БФУ БАЛТИЙСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИММАНУИЛА КАНТА

IKVBU IMMANUEL KANT
BAL TIC FEDERAL
UNIVERSITY

ВЕСТНИК
БАЛТИЙСКОГО
ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМ. И. КАНТА

Серия
Естественные и медицинские
науки

№ 4

Калининград
Издательство Балтийского федерального университета
им. Иммануила Канта
2022

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; *Р. С. Богачев*, д-р мед. наук, проф.,
БФУ им. И. Канта; *В. А. Гриценко*, д-р физ.-мат. наук, проф., БФУ им. И. Канта;
И. С. Гуменюк, канд. геогр. наук, доц., БФУ им. И. Канта (ответственный
редактор); *А. Г. Дружинин*, д-р геогр. наук, проф., Северо-Кавказский
научно-исследовательский институт экономических и социальных проблем, ЮФУ;
Ю. М. Зверев, канд. геогр. наук, доц., БФУ им. И. Канта; *В. А. Изранов*,
д-р мед. наук, проф., БФУ им. И. Канта; *Н. В. Казанцева*, канд. мед. наук, доц.,
БФУ им. И. Канта (ответственный редактор); *Е. В. Краснов*, д-р геол.-минерал.
наук, проф., БФУ им. И. Канта; *А. Г. Манаков*, д-р геогр. наук, проф.,
Псковский государственный университет; *Т. Пальмовский*, д-р географии,
проф., Гданьский университет; *А. И. Пашов*, д-р мед. наук, проф.,
БФУ им. И. Канта; *А. Разбадаускас*, проф., Клайпедский университет;
В. В. Сивков, канд. геол.-минерал. наук, Атлантическое отделение,
Институт океанологии РАН; *Э. Спириевас*, проф., Клайпедский университет;
М. Фрюауф, проф., Университет им. Мартина Лютера г. Галле; *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 22.03.2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Экономическая, социальная и политическая география

<i>Корнеевец В.С., Кандрацкая Д.Р.</i> Влияние экологических требований на технологии в сфере гостеприимства.....	5
<i>Гуменюк Л.Г., Бережихин Ф.Ф.</i> Современные особенности развития комфортной городской среды в малых городах Калининградской области.....	17
<i>Юстратова В.О.</i> Социокультурная функция библиотеки в сельской местности на примере Славского муниципального округа Калининградской области	31
<i>Сукманова Т.В., Дизендорф Л.О.</i> Изменение рекреационно-туристической нагрузки на природную систему в условиях COVID-19.....	44
<i>Сабурина А.А.</i> Территориальная дифференциация сельского населения Калининградской области	53

Биология, биотехнология и экология

<i>Володина А.А., Герб М.А., Зверева А. Ю., Горлач А.А.</i> Макрофиты российской части Калининградского /Вислинского залива (бассейн Балтийского моря)	64
--	----

Химические науки

† <i>Фунтиков В.А.</i> Периодическая система стеклообразования	81
--	----

CONTENTS

Economic, social and political geography

<i>Korneevets V.S., Kandratskaya D.R.</i> Influence of ecological changes on hospitality industry technologies	5
<i>Gumenyuk L.G., Berezhikhin F.F.</i> Modern features of the development of a comfortable urban space in small towns of the Kaliningrad region.....	17
<i>Yustratova V.O.</i> Sociocultural function of the library in rural areas (the case of the Slavsk municipality of the Kaliningrad region)	31
<i>Sukmanova T.V., Dizendorf L.O.</i> Changes in the recreational and tourist load on the eco-system in the conditions of COVID-19	44
<i>Saburina A.A.</i> Territorial differentiation of the rural population of the Kaliningrad region.....	53

Biology, biotechnology and ecology

<i>Volodina A.A., Gerb M.A., Zvereva A. Yu., Gorlach A.A.</i> Macrophytes of the Russian part of the Kaliningrad Bay / Vistula Lagoon (Baltic Sea basin).....	64
---	----

Chemical Sciences

† <i>Funtikov V.A.</i> Periodic glass formation system.....	81
---	----

УДК 338.488.2

В. С. Корнеевец¹, Д. Р. Кандрацкая²

**ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ НА ТЕХНОЛОГИИ
В СФЕРЕ ГОСТЕПРИИМСТВА**

¹ Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия

² Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка,
Минск, Беларусь

Поступила в редакцию 03.10.2022 г.

Принята к публикации 22.11.2022 г.

doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-1

5

Для цитирования: Корнеевец В. С., Кандрацкая Д. Р. Влияние экологических требований на технологии в сфере гостеприимства // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер. Естественные и медицинские науки. 2022. № 4. С. 5–16. doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-1

В настоящее время системы экологического управления являются важным условием успешного функционирования и конкурентоспособности средств размещения. В статье рассматриваются лучшие практики гостиничных сетей по экологическим изменениям в технологических процессах гостиничных предприятий, практики экологической сертификации. Выделены выгоды, в том числе экономические, от внедрения программ по сокращению и переработке отходов для отелей. Рассмотрен вопрос необходимости экологизации деятельности в посткоронавирусный период в связи с ростом спроса на более экологичные услуги. Приведены результаты ситуационного анализа российского опыта по управлению ресурсосбережением в гостиницах. Программы по утилизации отходов должны реализовываться комплексно: при отсутствии предприятий-переработчиков в регионах ряд экологических инициатив гостиничных предприятий осуществить невозможно. Сделан вывод о том, что тенденции по экологизации средств размещения в российской и калининградской сфере гостеприимства являются недостаточно динамичными, и это требует расширения нормативно-правовой базы в индустрии гостеприимства, в том числе по стимулированию внедрения экологических технологий.

Ключевые слова: индустрия гостеприимства, экологический менеджмент, устойчивое развитие, экосертификация

Введение

Экологические проблемы носят глобальный характер и затрагивают практически каждую сферу деятельности человека, в том числе индустрию гостеприимства. Наиболее сложное положение характерно



для приморских регионов, к которым относится и Калининградская область. Изменение климата приводит к тому, что застройщики прибрежных отелей столкнулись со все более возрастающими климатическими рисками, к которым можно отнести мощнейшие ураганы, повышение уровня моря и прибрежную эрозию. Например, ураган «Мария», обрушившийся на Пуэрто-Рико в сентябре 2017 г., привел к неработоспособности энергосистемы острова и разрушил инфраструктуру питьевой воды. В результате одни предприятия обанкротились, а другие урезали свою деятельность, вследствие чего десятки тысяч людей потеряли работу, количество бронирований жилья в 2018 г. сократилось на 55,4 % по сравнению с предыдущим годом и уровень занятости в сфере туризма упал на 12,6 % [16].

Рост количества средств размещения ведет к росту потребляемых ресурсов. Необходимо учитывать, что во время своих путешествий гости активно используют водные ресурсы, они чаще принимают душ и пользуются бассейнами. Сады, обустраиваемые на территории мест размещения с целью создания привлекательного образа для гостя, орошаются. Все это приводит к использованию значительно большего количества воды, чем в обыденной жизни. Иногда отели потребляют гораздо больше воды, чем местное население тех или иных регионов, особенно это касается засушливых стран. Бахрейн, Барбадос, Израиль, Мальта, Саудовская Аравия и Объединенные Арабские Эмираты зафиксировали такое потребление воды посетителями, которое превышает доступность возобновляемых водных ресурсов в 15 раз. Индустрия путешествий и туризма должна будет рассмотреть вопрос о том, как компенсировать урон, наносимый средствами размещения в районах, где усугубляется проблема нехватки воды. Во всем мире увеличивается число случаев, когда потребление воды в результате туризма подрывает местный потенциал доступа к пресной, незагрязненной воде. Одним из таких случаев является Бали, где чрезмерное потребление пресной воды привело к вторжению соленых вод, в результате в популярных курортных районах подземные воды стали непригодны для потребления [16].

Осознание стоящих перед человечеством проблем стало причиной поиска альтернативных решений. С опорой на разработанную концепцию устойчивого развития, идея которой заключается в общем сокращении расходования природных ресурсов и введении определенных мер по повышению экологичности предприятий, а также учитывая рост негативного воздействия деятельности человека на окружающую среду, необходимо проводить политику по более активному повышению спроса на экологические товары и услуги, в том числе и в индустрии гостеприимства.

Систематизируя мероприятия по внедрению экологических мер в гостиничный бизнес, во-первых, необходимо отметить появление индикаторов устойчивого развития. Они были созданы вследствие изменения в планировании развития регионов (перехода от директивного планирования к индикативному как более эффективному), а планиро-



вание, в свою очередь, представляет собой создание системы индикаторов, описывающих три направления: экологическое, экономическое и социальное состояние региона, а также создание норм и стандартов с целью достижения установленных индикаторов.

В 1996 г. работа Комиссии ООН по устойчивому развитию стала первой комплексной разработкой системы индикаторов устойчивого развития. Общее число предложенных индикаторов составило 132. Все они были дифференцированы на группы: социальные (41 индикатор), экономические (26), экологические (55) и организационные (10) [4].

Во-вторых, следует обратиться к экологической сертификации средств размещения. К наиболее известным системам сертификации относятся Green Key, EC Ecolabe, «ЭКО-гостиница», «Листок жизни» [1].

Целью экологической сертификации является стимулирование бизнеса к внедрению новшеств, которые минимизируют негативное воздействие на окружающую среду и дают потребителю гарантию безопасности приобретаемой продукции или услуг. Для многих видов услуг, в особенности гостиничных, экологический сертификат служит весомым фактором их конкурентоспособности как на национальном, так и на международном рынке.

В-третьих, гостиничные сети создают собственные программы устойчивого развития: «Planet 21» (Accor Hotels), «Room to be Green» (Choice Hotels International).

Кризис, вызванный пандемией коронавирусной инфекции, оказал значительное влияние на туристический сектор. Европейский банк реконструкции и развития (EBRD) и Всемирная туристическая организация (UNWTO) в настоящее время работают над обеспечением устойчивого восстановления туризма во всем мире, растет осознание необходимости более быстрого внедрения экологических технологий в сферу туризма в период восстановления для сохранения устойчивых трендов в будущем. Для ускорения процесса внедрения природосберегающих технологий предприятия индустрии гостеприимства могут получить доступ к Green Technology Selector для упрощенного использования 26 000 инвестируемых зеленых технологий при поддержке EBRD [7]. По данным исследований Европейской комиссии по туризму (ETC), в пост-коронавирусный период 18% молодежи («поколение Z») будет ориентироваться на экологический туризм [21]. По опросам, проведенным в Великобритании, 77% британцев рассматривают вопросы экологии в своих планах на будущее во время отпуска, а 17% английских потребителей планируют бронировать только экологичные средства размещения [18].

В ходе реализации экологической политики следует понимать, что процесс экологизации на начальном этапе может потребовать значительных финансовых вложений, поэтому именно крупные гостиничные сети одними из первых начинают внедрять различные экологические инновации. Примеры внедрения экологических инноваций приведены в таблице 1.



Таблица 1

**Международный опыт внедрения экологических технологий
гостиничными сетями**

Гостиничная сеть	Отель	Введенные изменения
Four Seasons Hotels and Resorts	Вся сеть	Ежегодная посадка миллионов деревьев в 34 странах мира
Marriott International	Вся сеть	Размещение в отелях табличек, призывающих постояльцев использовать полотенца и постельное белье повторно. Размещение в номерах дозаторов для мыла и шампуня. Установка переключателей для сливных бачков
Hyatt Hotels Corporation	Hyatt Key West Resort & Marina	Установка систем переработки отходов. Эксплуатация экологичного оборудования и энергосберегающих установок, применяемых в отеле
Lotte Hotels	L7 Hotels	Продвижение кампании по переосмыслению подхода к использованию пластиковых бутылок, исходя из концепции 4R. Совместно с Eco Traveler Project отели предлагают гостям повторно применять использованные пластиковые бутылки в виде другого изделия
Accor Hotels	Novotel Lausanne Bussigny	Использование натуральных методов очистки воды в бассейнах
	Novotel Singapore on Stevens	Подписание пакетного соглашения с WWF, в соответствии с которым они будут постепенно сокращать, а в дальнейшем и убирать все виды пластика на своих предприятиях к 2030 г. Пластиковых соломинки были заменены на бумажные, для еды навынос стали предоставляться боксы и столовые приборы из кукурузного крахмала, пластиковые бутылки в конференц-залах были заменены на стеклянные бутылки и стаканы [19]
	Mercure Singapore on Stevens	
	Movenpick Hotels and Resorts	Внедрение глобальной программы устойчивого развития SHINE, нацеленной на позитивное воздействие на окружающую среду путем использования биологически разлагаемых альтернатив химическим средствам
Radisson Hotel Group	Вся сеть	Использование водосберегающих технологий, привлечение гостей к многократному использованию полотенца для того, чтобы уменьшить количество стирок
	Radisson Blu Resort Sharjah	Установка систем корневого полива, которая позволяет снижать потребление воды на 30% [12]
Shangri-La Hotels and Resorts	Вся сеть	Замена оборудования на энергоэффективные альтернативы, использующие датчики движения для освещения и датчики переключения на более низкую температуру
	Hotel Jen Beijing	Замена пластиковых контейнеров для пищевых продуктов бумажными коробками и пластиковых пакетов – бумажными
Choice Hotels International	Вся сеть	Продвижение повторного использования постельного белья и полотенец

Составлено на основе [8].



Не стоит забывать о том, что переход к экологичности в определенных случаях в перспективе может уменьшить текущие расходы гостиничного предприятия за счет энергосбережения, снижения расходов на стирку белья и на приобретение косметических и химических средств, что является дополнительным стимулом внедрения экологических технологий.

Ситуационный анализ опыта по управлению ресурсосбережением в гостиницах Калининградской области

Индустрия гостеприимства в России развивается весьма интенсивно, что тесно связано с интенсификацией внутреннего туризма, постановкой амбициозной задачи по активизации въездного туризма, а также с увеличением внутренних деловых поездок. Однако, как показали результаты опроса жителей Калининградской области (выборка в количестве 212 человек, 2018 г.), экологичность отеля не является доминирующим фактором при выборе мест проживания. На рисунке 1 указано количество ответов с учетом выделения опрошенными до двух позиций.

9

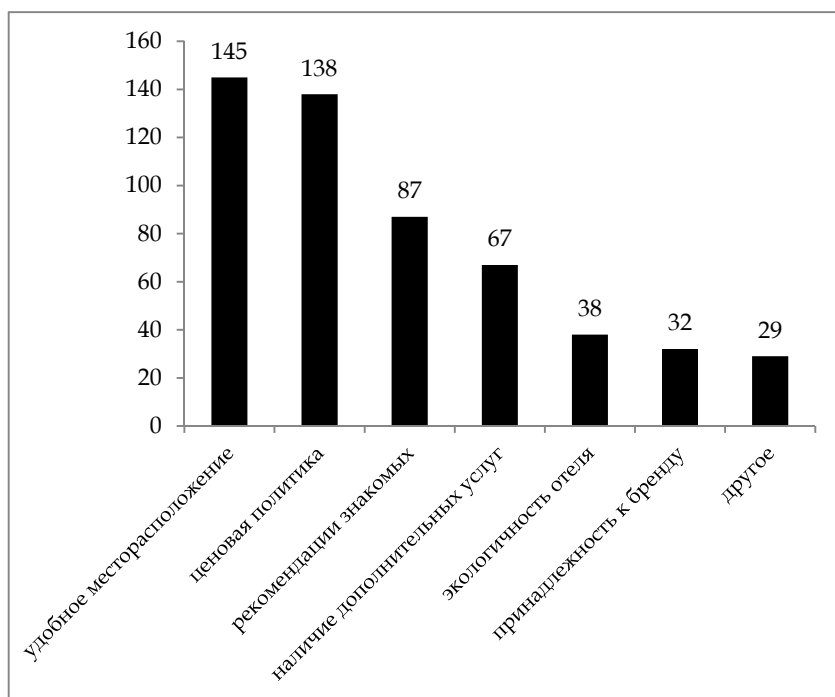


Рис. 1. Количество ответов на вопрос: «Какой критерий при выборе гостиницы для вас является главным?»

Таким образом, основными названными критериями при выборе отеля стали удобное месторасположение, ценовая политика и рекомендации знакомых. Экологичность отеля не является главным критерием,

по которому респонденты выбирают отель. При проведении опроса большинство респондентов (66 %) считают, что применение «зеленых» технологий отелем никак не влияет на их выбор гостиничного средства (рис. 2).

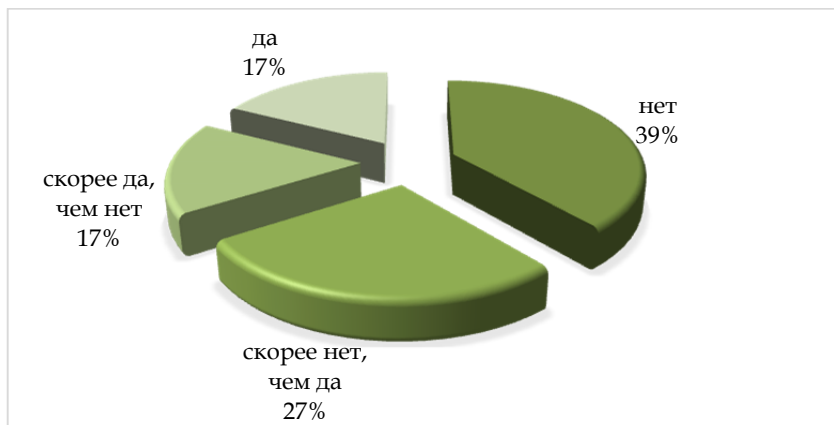


Рис. 2. Доля ответов на вопрос: «Может ли повлиять применение зеленых технологий на ваш выбор отеля?», %

Одной из возможных причин такой ситуации может быть недостаточная «глубина» экологической составляющей в сфере образования и экологического воспитания на всех этапах жизни современного человека. В связи с этим вряд ли возможно утверждать, что трансформация потребительских предпочтений в России в явном виде связана с ростом интереса к экологизации в гостиничном бизнесе. Однако в мировой практике экологические средства размещения пользуются большей популярностью, в отличие от отелей без экологической маркировки. Поэтому необходимо предпринимать активные меры по развитию экологичного мышления в туризме и сфере гостеприимства [5].

В России среди предприятий индустрии гостеприимства программы экологической сертификации отелей также становятся востребованными, но в первую очередь среди отелей международных сетей. В Российской Федерации с 2010 г. начала свою деятельность международная программа добровольной сертификации гостиниц «Зеленый ключ» (Green Key), которая была разработана Международной организацией экологического образования. Основной целью сертификации являются продвижение и реализация экологических идей в сфере гостиничного бизнеса. При этом гостиницы, сертифицированные по системе Green Key, должны соответствовать 90 обязательным и дополнительным критериям, таким как сокращение потребления электроэнергии, воды, химических продуктов, минимизация отходов и их передача на переработку [17]. Каждая гостиница проходит специальную проверку, которую проводит специалист программы. Предполагается, что отели, прошедшие все этапы сертификации, соответствуют высоким



экологическим стандартам, отличаются ответственным подходом к ведению бизнеса и вносят активный вклад в защиту окружающей среды. Первой российской гостиничной сетью, получившей знак экологической сертификации «Зеленый ключ», стала гостиница «Cronwell Hotels & Resorts», которая ввела экологические стандарты в отеле «Cronwell Inn Стремянная» [3; 13].

Как указывает Л.Л. Духовная, знаком экологического качества на территории Российской Федерации отмечены 29 отелей. Большинство из них находится в Санкт-Петербурге (14 отелей) и в Краснодарском крае (5 отелей). На рисунке 3 представлено количество отелей, применяющих экологические инновации и прошедших сертификацию «Зеленый ключ», по регионам Российской Федерации.

11

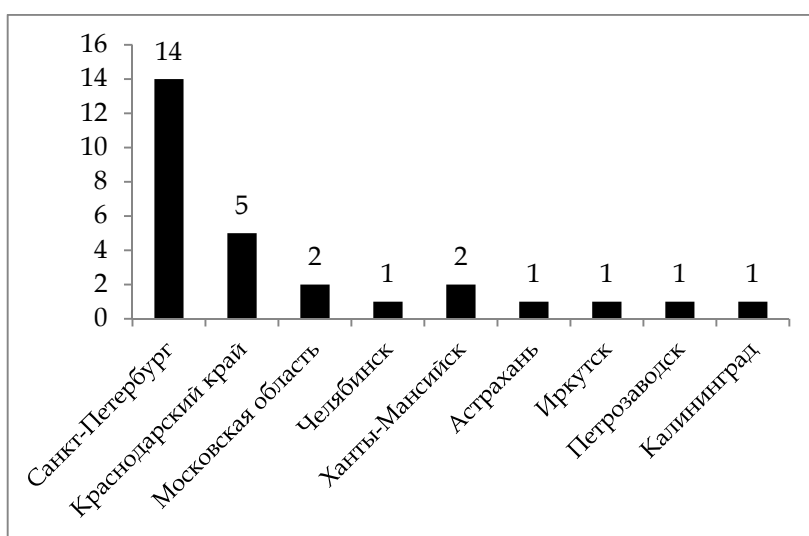


Рис. 3. Распространение отелей – членов международной эко-организации «Зеленый ключ» в РФ, ед.

Источник: [3].

На Калининградском рынке также представлен один отель, принадлежащий сети «Radisson Blu Hotel». Бизнес-отель «Radisson Blu» неоднократно подтверждал звание одной из самых экологически чистых гостиниц города Калининграда, получив престижную международную экологическую премию «Green Key». Эксперты «Зеленого Ключа» высоко оценили деятельность калининградского отеля «Radisson Blu» по сохранению окружающей среды, которая включает использование специальных экологически чистых чистящих средств, сортировку мусора и экологически безопасную утилизацию батарей и аккумуляторов. В 2011 г. отель «Radisson Kaliningrad» представил специальную концепцию «Ответственный бизнес», в рамках которой проводятся экологические тренинги для персонала, а также программы по нейтрализации углекислого газа «Думай о планете» и водоснабжению «Blu Planet» [15].



Гостиница «Radisson» – единственная гостиница в Калининграде, получившая сертификат «Зеленый ключ» за вклад в защиту и сохранение окружающей среды.

Как отмечалось выше (рис. 1), экологичность отеля не является доминирующим фактором для потребителей, поэтому важно вовлекать потребителей гостиничных услуг в то, чтобы вносить вклад в сохранение окружающей среды. Примером может служить сеть отелей «Accor», в 2012 г. объявившая о запуске программы экологического развития «Planet 21», основную цель которой составляет информирование гостей о мерах по охране окружающей среды, принимаемых данной сетью, а также привлечение их к непосредственному участию в экологической деятельности. Как отмечается (и на этом акцентирует внимание ряд авторов), основу программы составляют лекции для сотрудников и гостей по профилактике заболеваний (95 % отелей сети), экономии воды и энергии (25 % отелей сети), инновациям на рынке экологически чистых продуктов и услуг (85 % отелей сети), а также программы питания [20]. На сегодняшний день в Калининградской области представлено два отеля, принадлежащих к данной сети. Это отель категории «3 звезды» «Ibis» и отель категории «4 звезды» «Mercure». В рамках программы устойчивого развития «Planet 21» группы «Accor Hotels Group» с 2019 г. одной из приоритетных задач программы стала минимизация использования пластика во всех отелях сети. Первый шаг на пути к защите окружающей среды – поиск экологичной замены любым двум пластиковым предметам, которые чаще всего используют гости или сотрудники отеля. Также одной из целей программы «Planet 21» является сокращение пищевых отходов, в рамках которого отели находят различные способы подарить продуктам вторую жизнь [10; 14].

С 2018 г. в Калининграде функционирует отель «Holiday Inn Kaliningrad», входящий в группу отелей «InterContinental Hotels Group» (IHG). Система «Green Engage» сети отелей «InterContinental Hotels Group» была удостоена сертификата LEED («Лидерство в области энергетического и экологического проектирования») Совета по экологическому строительству США. В частности, IHG – первая гостиничная корпорация, получившая награду за действующую экологическую программу. Только самые «зеленые» здания имеют сертификат LEED. Независимый всемирно признанный рейтинг LEED основан на таких стандартах, как энергосбережение, водосбережение и использование экологичных материалов. Система «Green Engage» позволяет отелям экономить до 15–20 % своего энергопотребления и сокращать годовые затраты на электроэнергию. Программа также предоставляет онлайн-инструмент, который позволяет отелям рассчитывать аспекты своей деятельности, влияющие на окружающую среду, и управлять ими.

В Калининградской области ведущие гостиничные предприятия разрабатывают проекты не только по сокращению отходов, но и по использованию части переработанных отходов для производства расходных материалов для нужд предприятий. При реализации таких программ учитывается не только позитивный экологический, а иногда и



экономический эффект [2; 6], но и социальные эффекты, относящиеся к категориям социальной ответственности бизнеса. Основные выгоды от внедрения практик по переработке отходов отмечены в таблице 2.

Таблица 2

Эффекты от программы по сокращению и переработке отходов для отелей

Сферы выгоды	В чем заключается выгода?
Экономические пре-имущества	Один из путей сокращения отходов – более длительное использование материалов и оборудования. Это означает меньшую частоту и объемы закупок и, как следствие, ведет к экономии ресурсов компании. Сокращение объема отходов ведет к снижению расходов на их размещение на полигонах. Продажа таких отходов, как высококачественная бумага, картон, алюминиевые банки, стеклотара, может принести значительный доход отелю
Положительное влияние на корпоративный имидж	Привлечение новых клиентов. Улучшение репутации отеля
Положительные изменения в сознании сотрудников	Корпоративная программа по сокращению отходов может повлиять на отношение к этой проблеме сотрудников и заставить каждого в перспективе более внимательно относиться к окружающей среде. Сотрудники положительно относятся к различным видам обучающих программ, проводимых для них организацией
Позитивный экологический эффект	Увеличение предложения отходов для переработки со стороны компаний поможет развитию рынка товаров, изготовленных с использованием вторичного сырья. Сокращение и переработка отходов на рабочем месте могут оказать долгосрочный социальный эффект, так как сотрудники смогут использовать этот положительный опыт в своих семьях. Переработка отходов позволяет сохранить леса и другие ценные природные ресурсы, а также снижает негативное воздействие на окружающую среду

Составлено на основе [11].

Реализация разработанной программы по сокращению и переработке отходов поможет отелям снизить выплаты специализированным компаниям на вывоз и утилизацию отходов; получить доход от продажи вторичного сырья компаниям-переработчикам; сэкономить до 30 % средств на расходные материалы, канцелярские товары и т.п.; повысить имидж отеля на туристском рынке России и зарубежья; расширить клиентскую и партнерскую базы; получить дополнительную прибыль. Но данная программа должна решаться комплексно, поскольку при отсутствии предприятий-переработчиков в регионах ряд экологических инициатив гостиничных предприятий невозможно реализовать.



Обобщая вышесказанное, следует отметить, что национальный сегмент отелей, соответствующих индикаторам устойчивого развития, пока еще недостаточно развит, хотя практика экологизации значительно расширяется [9]. Отсутствие обязательной процедуры сертификации, недостаточно ответственное отношение к экологическим технологиям существенно тормозят рост экологического мышления в нашей стране. Решением данной проблемы может стать более строгий контроль со стороны государства за экологической составляющей деятельности средств размещения, введение обязательной экологической сертификации для отелей и расширение нормативно-правовой базы в индустрии гостеприимства, в том числе по стимулированию внедрения экологических технологий.

Заключение

Согласно проведенному анализу, актуальность экологизации как процесса в индустрии гостеприимства и ее влияние на технологические процессы внутри гостиничных предприятий обусловлена как необходимостью соблюдения требований, связанных с климатическими изменениями и негативным воздействием на окружающую среду в целом, так и с имиджевыми и социально-экономическими процессами. Экологизация становится популярным направлением среди отельеров, которые признают, что одной из самых значительных выгод процесса экологизации стало обучение элементам устойчивого бизнеса и фокусировка на тех деталях бизнеса, которые необходимо изменить. В первую очередь крупные международные компании и организации осознают важность дальнейшего развития процессов экологизации и оценивают возможности инвестирования в данную сферу. Отсутствие систем раздельного сбора отходов и их переработки в регионах сдерживает внедрение экологических стандартов в индустрии туризма и гостеприимства. Также следует отметить, что тенденции к личной безопасности, сложившиеся в период пандемии, влияют на развитие экологического мышления, что окажет достаточно сильное влияние на экологическую ориентацию гостиничного бизнеса и в посткоронавирусный период.

Список литературы

1. Быстров С. А. Организация гостиничного дела : учеб. пособие. М., 2016.
2. Быстров С. А. Экологическая сертификация как инструмент повышения конкурентоспособности и экономического уровня развития в отельном бизнесе // Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. №8–9. С. 14–17.
3. Духовная Л. Л. Сертификация «Зеленый ключ» – ключ к стабильности и успеху в гостиничном бизнесе «Green Key» // Современные тенденции и актуальные вопросы развития туризма и гостиничного бизнеса в России : матер. междунар. науч.-практ. конф. М., 2017. С. 222–230.
4. Киякбаева Е. Г. Анализ индикаторов устойчивого развития туризма // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2014. №1. С. 18–30.



5. Митракова А.И. Развитие экологичного мышления в туризме и сфере гостеприимства в России // Научный альманах. 2017. №7-1 (33). С. 233–235. doi: 10.17117/na.2017.07.01.233.

6. Нездойминов С.Г. Эколого-экономическая эффективность внедрения «зеленых» технологий в индустрии гостеприимства // Экономика и современный менеджмент: теория и практика. 2013. №27. С. 31–35.

7. UNWTO supports EBRD's web tool for green technologies // UNWTO : [официальный сайт]. URL: <https://www.unwto.org/news/unwto-supports-ebrd-s-web-tool-for-green-technologies> (дата обращения: 14.10.2021).

8. Печерица Е.В. Зарубежный опыт применения экологических инноваций в средствах размещения // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2013. №34. С. 49–60.

9. Печерица Е.В. Российский опыт применения экологических инноваций в средствах размещения (на примере Северо-Западного федерального округа) // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2013. №42. С. 38–45.

10. «Планета 21»: программа устойчивого экологического развития // Accor Hotels : [официальный сайт]. URL: <https://www.accorhotels.com/ru/sustainable-development/index.shtml> (дата обращения: 10.03.2021).

11. Руководство по сокращению отходов в компаниях и организациях. СПб., 2004. URL: <https://www.waste.ru/modules/library/singlefile.php?cid=6&lid=37> (дата обращения: 14.10.2021).

12. Planet // Radisson Hotels : [официальный сайт]. URL: <https://www.radissonhotels.com/ru-ru/social-responsibility/planet> (дата обращения: 14.10.2021).

13. Холодцова И.И., Духовная Л.Л. Инновационные технологии в гостиничном бизнесе // Сервис в России и за рубежом. 2016. №8. С. 166–175.

14. Accor Hotels : [официальный сайт]. URL: <https://www.accorhotels.com/russia/index.ru.shtml> (дата обращения: 14.03.2021).

15. Blu Planet // Radisson Hotels : [официальный сайт]. URL: <https://www.radissonblu.com/ru/about-blu/blu-planet#/diverse-care> (дата обращения: 10.03.2021).

16. Epler Wood M., Milstein M., Ahamed-Broadhurst K. Destinations at Risk: The Invisible Burden of Tourism / The Travel Foundation, 2019.

17. Green Key Criteria // Green Key : [официальный сайт]. URL: <http://www.greenkey.global/criteria/> (дата обращения: 10.05.2021).

18. Paul M. Lockdowns raise awareness: 77% of UK residents to consider environment in future holiday plans. URL: <https://www.traveldailymedia.com/lockdowns-raise-awareness-77-of-uk-residents-to-consider-environment-in-future-holiday-plans/> (дата обращения: 22.11.2021).

19. Plastic ACTION (PACT) Commitment with World Wide Fund for Nature (WWF). URL: <https://www.novotel-singapore-stevens.com/fitness-well-being/planet-21/> (дата обращения: 14.10.2021).

20. Reyes-Santiago M.R., Sanchez-Median P.S., Diaz-Richardo R. Eco-innovation and organizational culture in the hotel industry // International Journal of Hospitality Management. 2017. Vol. 65. P. 71–80. doi: 10.1016/j.ijhm.2017.06.001.

21. Understanding Gen Z Travellers and Their Preferences in the Context of Covid-19. URL: https://bstc.eu/fileadmin/bstc.eu/Presentations2020/10.11.2020Gen_Z_Lyublena_DimovaETC.pdf (дата обращения: 19.11.2021).

Об авторах

Валентин Сергеевич Корнеевец – д-р геогр. наук, проф., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия.

E-mail: vkorneevets@kantiana.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7049-0346>

Дарья Руслановна Кандрацкая – магистрант, Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка, Минск, Беларусь.



V. S. Korneevets¹, D. R. Kandratskaya²

**INFLUENCE OF ECOLOGICAL CHANGES
ON HOSPITALITY INDUSTRY TECHNOLOGIES**

¹ Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia

² M. Tank Belarusian State Pedagogical University, Minsk, Belarus

Received 03 October 2022

Accepted 22 November 2022

doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-1

16

To cite this article: Korneevets V.S., Kandratskaya D.R., 2022, Influence of ecological changes on hospitality industry technologies, *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences*, №4. P. 5–16. doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-1.

Currently, ecological management systems are an important prerequisite for successful functioning and competitiveness of accommodation facilities. The article discusses the best practices of hotel chains which consider ecological changes introduced into the technological processes of hotel enterprises, as well as the practices of eco-certification. The authors highlight some benefits, including economic ones, from the introduction of waste reduction and recycling programs in hotels. Green activities in the post-coronavirus period, due to growing demand for more environmentally friendly services, is seen as the one of primary importance. The article shares the analytical results of the Russian experience in hotel resource saving management. Waste disposal programs should be implemented in a comprehensive manner though environmental initiatives of hotel enterprises can be challenged by the absence of processing enterprises in the regions. It is concluded that green trends of accommodation facilities in the Russian and Kaliningrad hospitality sectors are not dynamic enough, which requires further enhancement of the regulatory and legal framework in the hospitality industry, including the introduction of eco-technologies.

Keywords: hospitality industry, ecological management, sustainable development, eco-certification

The authors

Prof Valentin S. Korneevets, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia.

E-mail: vkorneevets@kantiana.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7049-0346>

Daria R. Kandratskaya, Master's student, M. Tank Belarusian State Pedagogical University, Minsk, Belarus.

Л. Г. Гуменюк, Ф. Ф. Бережихин

**СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ
КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ В МАЛЫХ ГОРОДАХ
КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

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

Поступила в редакцию 25.09.2022 г.

Принята к публикации 28.11.2022 г.

doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-2

Для цитирования: Гуменюк Л. Г., Бережихин Ф. Ф. Современные особенности развития комфортной городской среды в малых городах Калининградской области // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер. Естественные и медицинские науки. 2022. №4. С. 17–30. doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-2.

В контексте решения проблемы соразмерного социально-экономического развития всей территории Калининградской области важной задачей является повышение качества жизни в малых городах региона, выполняющих функцию опорных элементов каркаса региональной системы расселения. В условиях дефицита местного бюджета эффективным инструментом решения данной проблемы для городов региона становится привлечение федеральных и внебюджетных средств. На сегодняшний день улучшению качества городских пространств может способствовать участие во Всероссийском конкурсе лучших проектов создания комфортной городской среды, который проводится с 2018 г. Благодаря накопленным ранее компетенциям по подготовке конкурентоспособных проектных заявок и многолетнему опыту в рамках программ приграничного сотрудничества калининградские участники активно и результативно принимают участие в данном конкурсе, что уже положительно сказалось на качестве городской среды. Многие малые города Калининградской области находятся в списке федеральных лидеров среди городов с самой комфортабельной городской средой. Это обстоятельство напрямую влияет на возможности таких городов в привлечении инвестиций, сохранении качественных трудовых ресурсов и расширении собственной региональной социально-экономической специализации.

Ключевые слова: малые города Калининградской области, проекты развития городской среды, федеральный конкурс, индекс качества городской среды

Введение

В системе расселения любого государства малые города выполняют важную функцию связи между крупными агломерациями и сельской местностью, выступая элементами опорного каркаса таксономической структуры страны. В современных рыночных условиях они обеспечивают развитие локальных производств (основанных на использовании местных ресурсов), ориентированных преимущественно на удовлетворение внутреннего спроса. В современной России более 1100 городов,



из которых свыше $\frac{2}{3}$ являются малыми — в них проживает треть населения страны. В России к малым городам принято относить населенные пункты, официально имеющие статус города, с численностью населения до 50 тыс. человек.

В современных условиях пространственного развития Российской Федерации, характеризующихся нарастанием социально-экономической контрастности между центром и периферией, малые города столкнулись с новыми вызовами, связанными с поиском новых факторов развития. Проблемы и перспективы развития малых городов в России активно изучаются академическим сообществом (хотя преобладающее число исследований все же сосредоточено на проблематике развития крупных городских агломераций). Стоит назвать и уже ставшие классическими работы Б. С. Хорева [23], Г. М. Лаппо [10], Н. В. Зубаревич [7], Е. Г. Анимицы [2], и актуальные исследования по данной проблематике [6; 9; 22], в том числе с использованием современных математических методов [11]. Отдельно следует отметить весьма обширную коллективную работу, опубликованную по результатам комплексного изучения проблем малых городов в современной России центром региональной социологии и конфликтологии Института социологии ФНИСЦ РАН совместно с другими подразделениями и региональными партнерами [12].

Для калининградских исследователей проблематика развития малых городов также является одной из актуальных в контексте поиска и обоснования новых инструментов социально-экономического развития региона. За последние годы выходили энциклопедические справочники [13], коллективные монографии [1], диссертационные исследования [3] и отдельные публикации [4; 21], посвященные проблематике развития малых городов региона.

В современных условиях развития экономики, в том числе при ускоренных темпах развития цифровых компонентов, усиливается роль трудовых ресурсов как фактора развития. При этом речь идет не только о количестве трудовых ресурсов, но и об их качестве, а точнее, квалификации. Таким образом, для малых городов в России конкурентоспособным фактором развития является не просто привлечение трудовых ресурсов (для малых городов отток населения в крупные города компенсировался притоком населения из ближайшей сельской местности), но сохранение или привлечение квалифицированных трудовых ресурсов. А значит, необходимо создавать условия, при которых коренное население малого города не будет заинтересовано в переезде в более крупный или же будет обеспечиваться обратный переток населения из крупного города в малый. Эти обстоятельства заставляют малые города задумываться не только над привлечением инвесторов и развитием новых отраслей экономики, но и над формированием комфортабельной городской среды, способной удовлетворять запросы местного населения в качественной среде проживания.

Комфортабельная городская среда помимо «закрепления» местного населения может выступать и фактором экономического развития. По-



добные пространства формируют условия для повышения туристической привлекательности города, одновременно с этим обеспечивая развитие внутригородского сектора услуг, способного генерировать новые рабочие места. В рамках данного исследования анализируются процессы развития комфортабельной городской среды в малых городах Калининградской области, в том числе в сравнении с другими регионами России. Фокус исследования будет сосредоточен на анализе такого инструмента, как Всероссийский конкурс лучших проектов создания комфортной городской среды, который включен в федеральный проект «Формирование комфортной городской среды» национального проекта «Жилье и городская среда» [16].

Результаты исследования

Всероссийский конкурс лучших проектов создания комфортной городской среды проводится начиная с 2018 г. [5]. В конце 2022 г. планируется подведение итогов 7-й очереди данного конкурса (до 9 ноября 2022 г. проходил сбор конкурсных заявок, определение победителей состоится 26 декабря). В рамках 6 предыдущих конкурсов общее число заявок составило 1968 проектов, из которых победителями было признано 728 проектов. Совокупный объем средств, выделенных проектам-победителям из средств федерального бюджета, составил 47 690 млн рублей (в среднем 65,5 млн рублей на один проект). Все проекты направлены на развитие общественных пространств в городах численностью до 100 тыс. человек. При этом конкурс проводится в 4 группах:

1. «Исторические поселения». Проекты, представленные муниципальными образованиями для участия в конкурсе в данной категории, должны быть разработаны для ценной в историко-культурном отношении территории муниципального образования, на которой находится историческая застройка, формирующая его историко-градостроительную среду, сосредоточены группы недвижимых памятников истории и культуры, участки древнего культурного слоя и элементы природного и историко-культурного ландшафта, составляющие индивидуальный исторически сложившийся облик муниципального образования.

2. Малые города с численностью населения от 50 тыс. человек до 100 тыс. человек (включительно).

3. Малые города с численностью населения от 20 тыс. человек до 50 тыс. человек (включительно).

4. Малые города с численностью населения до 20 тыс. человек (включительно).

Требования к конкурсным заявкам достаточно разнообразны, но ключевыми все же стоит считать необходимость софинансирования проекта со стороны регионального и муниципального бюджетов и активное участие граждан и общественности на всех этапах подготовки и реализации проекта. Также участие в конкурсе ограничивается тем, что



малый город, уже реализующий проект в рамках данного конкурса, не может подавать новую заявку, пока не закончится срок реализации предыдущей (как правило, охватывающий двухлетний цикл).

За прошедшие 6 конкурсов только два региона России ни разу не побеждали в конкурсе — это Сахалинская область и Ненецкий автономный округ, хотя последний подавал 4 заявки в рамках 2 последних конкурсов. В среднем на один субъект РФ, имеющий возможность участвовать в этом конкурсе (три субъекта РФ — города федерального значения — не могли подавать заявку), приходится 8,7 выигранных проектов. Лидером по числу реализованных проектов является Республика Татарстан — 38 проектов (табл. 1). В числе лидеров также Московская и Нижегородская области, Республика Башкортостан. Калининградская область вошла в число 15 лучших по числу реализованных проектов регионов России.

Таблица 1

**Регионы — лидеры по числу реализованных проектов
в рамках Всероссийского конкурса лучших проектов создания
комфортной городской среды (2018–2022 гг.)**

Субъект РФ	Конкурс						Итого за 6 конкурсов
	I	II	III	IV	V	VI	
1. Республика Татарстан	1	14	3	8	6	6	38
2. Московская область	4	5	5	7	5	6	32
3. Нижегородская область	4	4	4	6	6	4	28
4. Республика Башкортостан	0	3	5	8	6	4	26
5. Свердловская область	1	3	3	5	5	6	23
6. Саратовская область	2	1	2	5	4	6	20
7. Ивановская область	3	4	3	3	5	1	19
8. Тверская область	2	2	1	5	5	4	19
9. Краснодарский край	1	0	2	4	7	5	19
10. Республика Саха (Якутия)	1	2	3	8	2	3	19
11. Ленинградская область	1	1	2	5	5	4	18
12. Иркутская область	0	2	2	5	5	4	18
13. Мурманская область	1	2	3	5	4	2	17
14. Воронежская область	2	0	3	4	4	3	16
15. Калининградская область	5	3	1	2	4	1	16

Составлено на основе данных [5].

Анализ активности городов Калининградской области на различных этапах конкурса показывает, что в рамках I конкурса, по итогам которого было поддержано 68 проектов, в Калининградской области получили поддержку 5 проектов, что является лучшим результатом среди всех регионов России. В рамках II конкурса из 93 победивших заявок 3 были из российского эксклава. В последующих конкурсах активность Калининградской области снизилась, но уже в V конкурсе вновь возросла: из 157 выигравших заявок 4 были из нашего региона.



Такая активность и результативность в первых конкурсах со стороны малых городов Калининградской области, по нашему мнению, объясняется сформированными у калининградских муниципалитетов компетенциями в области проектного планирования. Муниципальные образования Калининградской области начиная с середины нулевых годов получили возможность для полноценного участия в реализации программ приграничного сотрудничества, осуществляемых по линии сотрудничества РФ и ЕС. Необходимость подготовки обоснованного со всех точек зрения проекта и конкурирования за финансирование с другими проработанными проектами потребовало от муниципалитетов формирования проектных команд, способных в сжатые сроки готовить полноценные комплексные проекты. За 15 лет участия в программах приграничного сотрудничества муниципалитеты региона не только сформировали эффективные проектные команды, но и наработали портфель разнообразных проектных идей, которые по разным причинам не были поддержаны в рамках данного инструмента. Накопленный теоретический и практический опыт позволил калининградским проектным командам подготовить заявки, получившие положительную оценку в первых конкурсах (см. табл. 2, с. 22). Наиболее активно участвовавшие в программах приграничного сотрудничества муниципальные образования региона стали победителями первых двух конкурсов данной программы.

За весь период реализации всероссийского конкурса победу одержали 16 калининградских проектов, при этом нескольким городам региона удалось победить неоднократно: по два реализованных проекта имеют Гусев, Гурьевск, Светлогорск, Зеленоградск, Черняховск и Багратионовск. По одному разу в конкурсе побеждали Советск, Правдинск, Неман и Пионерский.

Данные таблицы 2 наглядно показывают, что те малые города региона, которые активно участвовали в реализации программ приграничного сотрудничества (Гусев, Черняховск, Зеленоградск), смогли наиболее эффективно использовать новый федеральный инструмент для развития своих общественных пространств. Также о высоком качестве подаваемых заявок можно судить исходя из соотношения подаваемых и выигрываемых заявок со стороны калининградских участников. Данные не только по выигранным заявкам, но и по поданным представлены в свободном доступе по последним 4 конкурсам (III – VI):

III конкурс (2020 г.)	Балтийск, Гусев, Гурьевск, <i>Неман</i> ¹ , Полесск	20 %
IV конкурс (2020 г.)	<i>Гусев</i> , Гурьевск, Полесск, <i>Светлогорск</i>	50 %
V конкурс (2021 г.)	<i>Багратионовск</i> , Гвардейск, <i>Гурьевск</i> , <i>Зеленоградск</i> , Советск, <i>Черняховск</i>	67 %
VI конкурс (2022 г.)	Балтийск, <i>Пионерский</i> , Светлый	33 %

¹ Полу жирным курсивом отмечены города-победители конкурса.

Таблица 2

Конкурсные проекты из Калининградской области, победившие в рамках Всероссийского конкурса лучших проектов создания комфортной городской среды (2018 – 2022 гг.)

Название проекта	Малый город Калининградской области	Номинация	Объем финансирования млн рублей	Описание проекта
<i>I конкурс (2018 г.)</i>				
«Русская победа спасла Париж»	Гусев	Малый город 20 – 50 тыс. человек	75	Реконструкция центральной площади города и установка скульптурной композиции «Ангел-хранитель мира»
Благоустройство парка сенсортивного развития	Гурьевск	Малый город до 20 тыс. человек	55	Благоустройство парка в центре города, оборудование игровых площадок, мест отдыха, установка тортовых павильонов
Парк творчества «Муза»	Светлогорск	Малый город до 20 тыс. человек	55	Обустройство пешеходных и велосипедных дорожек, мест отдыха. Установка амфитеатра и универсальной площадки для проведения концертов, кинопоказов и выставок
Благоустройство исторической части улицы Набережной	Советск	Малый город 20 – 50 тыс. человек	75	Ремонт набережной в центре города, обустройство пешеходных и велосипедных дорожек, игровых зон и зон отдыха. Созданы условия для развития малого бизнеса: на территории предполагается работа кафе, прокат спортивного инвентаря
Центральная и привокзальная площади, улица Ленина	Зеленоградск	Малый город до 20 тыс. человек	55	Ремонт дорожного полотна и постройка навеса для пассажиров, ожидающих общественного транспорта

<i>II конкурс (2019 г.)</i>				
Багратионовск. Война и мир	Багратионовск	Малый город до 20 тыс. человек	40	Проект ландшафтного парка в районе кирхи Прейсш-Эйлау и окрестностях озера Лангер. Благоустройство территории, формирование мест отдыха
Средневековый город-парк	Правдинск	Малый город до 20 тыс. человек	40	Благоустройство территории парка в городе Правдинске. Благоустройства береговой зоны пруда Мельничный, создание пешеходной зоны и безопасных спусков к воде
Исторический квартал	Черняховск	Малый город 20 – 50 тыс. человек	75	Обустройство исторического квартала в центре города. Формирование пешеходной прогулочной зоны и реставрация фасадов в едином историческом стиле
<i>III конкурс (2020 г.)</i>				
Благоустройство центрального парка и территории у замка	Неман	Малый город до 20 тыс. человек	45	Обустройство пешеходных маршрутов, зон отдыха и игровых площадок в городском парке. Обустройство сквера возле замка с павильоном для развития туристической специализации
<i>IV конкурс (2020 г.)</i>				
Благоустройство территории привокзальной площади	Гусев	Малый город 20 – 50 тыс. человек	70	Формирование зоны ожидания и городской парковки в зоне автобусного вокзала города. Приведение в порядок объектов культурного наследия местного значения – «Башни водонапорной (восточной)» и «Башни водонапорной (западной)», предназначенных для организации музейного пространства
<i>IV конкурс (2020 г.)</i>				
Отрадное 2.0. «Отрадное – территория легенд»	Светлогорск	Малый город до 20 тыс. человек	50	Благоустройство четырех территорий (видовая точка «Песчаная гора», сквер «Источник любви», спуск «Каменный» и «Рододендрон-парк»). Обустройство инженерных коммуникаций, установка наружного освещения и подсветки, фонтана, смотровой площадки

Название проекта	Малый город Калининградской области	Номинация	Объем финансирования млн рублей	Описание проекта
<i>V конкурс (2021 г.)</i>				
«Здесь начинается Россия»	Багратионовск	Малый город до 20 тыс. человек	Нет данных	Формирование пешеходного пространства по улице Красноармейской и прилегающей территории. Строительство культурного центра и многофункционального павильона, компенсирующего недостаток культурных и утилитарных функций
«Янтарное ожерелье: площадь "Роза ветров"»	Зеленоградск	Малый город до 20 тыс. человек	Нет данных	Формирование единого велосипедного и пешеходного маршрута в центре города, который свяжет между собой малые архитектурные формы и небольшие общественные пространства. Проект предполагает создание игровой площадки, аллеи и двух скверов
«Гурьевский парк све-та»	Гурьевск	Малый город до 20 тыс. человек	Нет данных	Формирование общественных зон, велосипедных и пешеходных маршрутов между городским парком Гурьевска и новыми районами
«Городская долина»	Черняховск	Малый город 20–50 тыс. человек	Нет данных	Проект реконструкции городского парка, в котором расположен замок Инстербург. Формирование нескольких тематических зон в парке
<i>VI конкурс (2022 г.)</i>				
«Круг здоровья»	Пионерский	Малый город до 20 тыс. человек	50	Благоустройство пляжа и городских парков, которые будут связаны пешеходными маршрутами



Самый низкий процент выигранных заявок отмечается в III конкурсе: из 5 поданных заявок была поддержана только 1 (эффективность 20%). В дальнейшем эффективность заявок от Калининградской области была значительно выше.

Анализ подаваемых заявок показывает, что наряду с городами, которые когда-либо выигрывали, в конкурсе принимали участие города, проекты которых так и не получили поддержку. Это Полесск, Гвардейск, Балтийск и Светлый. Самая неутешительная динамика сложилась у Полесска, который подавал заявку на два конкурса подряд, но так и не победил. Заявка Гурьевска была поддержана с 3-й попытки. Анализ последних двух этапов показывает, что наряду с постоянными участниками конкурса свои заявки начали подавать и новые калининградские участники (Гвардейск, Балтийск, Светлый). Это говорит о заинтересованности остальных малых городов региона в возможности получения гранта на развитие своих общественных пространств.

Из 21 города Калининградской области, которые могут участвовать в конкурсе лучших проектов создания комфортной городской среды, 10 городов реализовали как минимум по 1 проекту, еще 4 подавали заявки. Ни разу не участвовали в конкурсе 7 городов региона: Мамоново, Славск, Нестеров, Ладушкин, Озёрск, Краснознаменск и Приморск². При этом 5 из них – Славск, Краснознаменск, Озёрск, Мамоново и Ладушкин – в прошлом активно участвовали в реализации программ приграничного сотрудничества (Озёрский муниципалитет был одним из региональных лидеров по числу реализованных проектов в рамках программ приграничного сотрудничества), а значит, обладают необходимыми компетенциями для подготовки заявок на данный конкурс. Отсутствие заявок от этих городов частично можно объяснить сложностями с поиском инвесторов и привлечением средств из муниципального бюджета для софинансирования проекта. Вместе с тем каждый город Калининградской области имеет уникальные общественные места, которые после реконструкции могут стать центрами притяжения для местного населения, точками развития городских и туристических услуг, катализатором развития малого предпринимательства среди местного населения города.

Всероссийский конкурс лучших проектов создания комфортной городской среды является эффективным инструментом трансформации городского облика, и чем активнее город использует этот и подобные ему инструменты, тем конкурентоспособнее и привлекательнее он становится. Активное развитие малых городов Калининградской области наглядно иллюстрируется данными Индекса качества городской среды (ИКГС) – одного из множества вариантов сводной оценки качества городов и городского пространства, применяемых в России (наряду с ним можно отметить, например, рейтинг городов от «Domofond.ru», Финансового университета при Правительстве РФ, ВЭБ.РФ, Агентства стратегических инициатив). Индекс качества городской среды форми-

² Такие выводы сделаны с учетом того, что у авторов нет данных по поданным калининградским заявкам в первых 2 конкурсах, а также по заявкам, поданным на текущий, VII конкурс.



руется Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ и рассчитывается на основе учета качества развития 6 городских пространств, для каждого из которых используются 6 параметров оценки. Таким образом, индекс строится на основе 36 индикаторов развития городской среды, при этом максимальное значение индекса может составлять 360 баллов. Положительно отличает данный индекс от других рейтингов его широта: если большинство рейтингов ограничиваются оценкой крупных городов России, то ИКГС рассчитывается для всех без исключения городов страны по единой методике каждый год начиная с 2018 г., что позволяет сравнивать, как во времени меняется качество городской среды.

За период с 2018 по 2021 г. среднее значение ИКГС по городам Калининградской области выросло со 176 (2018) до 198 (2021). При этом число малых городов региона с неблагоприятной городской средой³ сократилось с 11 до 9 (табл. 3).

Таблица 3

**Индекс качества городской среды для малых городов
Калининградской области**

Город	2018	2019	2020	2021	Разница в баллах 2021/2018
Гусев	186	220	224	234	48
Зеленоградск	197	206	214	230	33
Пионерский	212	206	216	221	9
Гвардейск	196	192	202	218	22
Нестеров	198	199	201	215	17
Светлогорск	196	204	209	212	16
Правдинск	203	195	203	209	6
Советск	188	197	202	208	20
Черняховск	163	177	188	207	44
Светлый	185	182	197	202	17
Озерск	179	180	180	196	17
Приморск	185	185	188	194	9
Балтийск	155	179	180	180	25
Гурьевск	163	180	180	180	17
Багратионовск	164	170	178	180	16
Славск	180	180	180	180	0
Неман	167	175	177	178	11
Полесск	126	148	154	175	49
Краснознаменск	143	158	171	172	29
Мамоново	122	153	167	169	47
Ладушкин	144	155	166	166	22

Источник: [8].

³ Город считается имеющим неблагоприятную городскую среду в том случае, если итоговое значение индекса для него составляет менее 180 баллов (половины от максимально возможного значения).



Самое высокое значение индекса зафиксировано среди калининградских малых городов у Гусева. Качеством городского пространства данный город выделяется и на общероссийском фоне. Он входит в десятку лучших городов России в группе «города с численностью населения 25–50 тыс. человек». При этом Гусев существенно усилил свои позиции именно за последние годы (за период с 2018 по 2021 г. прирост в индексе на 48 пунктов), чему способствовала в том числе и реализация двух проектов, победивших на всероссийском конкурсе. Данные проекты не только улучшили общественные пространства в городе, но и благоприятно сказались на внутригородской транспортной системе, организации работы общественного транспорта и формировании зон предпринимательской активности. Также активно продвинулись в рейтинге такие города региона, как Черняховск, Полесск и Мамоново. При этом среди всех калининградских малых городов самая неблагоприятная городская среда фиксируется в Ладушкине, Мамоново, Краснознаменске и Полесске. Из этих городов только Полесск дважды подряд подавал конкурсную заявку (но оба раза не получал поддержки).

Заключение

В заключение стоит еще раз отметить, что для малых городов задача формирования комфортного городского пространства является условием предотвращения оттока населения, формирования новых рабочих мест, поиска собственной уникальной идентичности (бренда города) и развития туристической специализации. Привлечение дополнительных источников финансирования в условиях открытого конкурса показывает эффективность управления муниципальных органов власти, наличие согласованной стратегии развития.

Большая часть городов Калининградской области активно вовлечена в процесс получения дополнительных возможностей для внутригородского развития. Пример участия во Всероссийском конкурсе лучших проектов создания комфортной городской среды позволяет выделить города, которые первыми и наиболее успешно включились в эту работу. К их числу относятся Гусев, Гурьевск, Светлогорск, Зеленоградск, Черняховск и Багратионовск. Активное и успешное участие в конкурсе калининградских проектов напрямую связано с теми компетенциями в области проектного менеджмента, которые были сформированы у представителей власти в период активного участия в реализации программ приграничного сотрудничества.

Вместе с тем часть городов Калининградской области обладает наименее привлекательной городской средой согласно показателям индекса качества городской среды, рассчитанного Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ. В их число входят Славск, Правдинск, Приморск, Пионерский.



Всероссийский конкурс лучших проектов как программа поддержки востребован, у региона накоплен положительный опыт комплексного благоустройства территорий от стадии подачи заявки до полной реализации, профессиональный уровень проектов также растет с каждым годом. Все выбираемые для будущего благоустройства зоны имеют разные актуальные концепции, востребованы и жителями малых городов, и туристами, географически они зачастую занимают центральное положение в городе и напрямую влияют на социально-экономическое развитие муниципалитетов.

По итогам голосования, проведенного в период с 15 апреля по 31 мая 2022 г. на единой платформе za.gorodsreda.ru, в муниципальную программу «Формирование современной городской среды» в 2023 г. включены мероприятия по благоустройству трех территорий города Светлый (озеро, рыночная площадь и сквер на улице Коммунистической) и одной территории города Советск (сквер «Аллея Героев»).

Список литературы

1. *Актуальные проблемы развития полусредних городов Калининградской области* / под ред. Г.М. Федорова. Калининград, 2008.
2. *Анимациа Е.Г., Медведева И.А., Сухих В.А.* Малые и средние города: научно-теоретические аспекты исследования. Екатеринбург, 2003.
3. *Белова А.В.* Роль полусредних городов в развитии эксклавного региона России — Калининградской области : автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Калининград, 2018.
4. *Бережихин Ф.Ф.* Методика оценки качества жизни российских городов для молодежной группы населения // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер. Естественные и медицинские науки. 2019. №2. С. 35–46.
5. *Всероссийский конкурс лучших проектов создания комфортной городской среды* : [официальный сайт]. URL: <https://konkurs.gorodsreda.ru/konkurs2-2022> (дата обращения: 10.09.2022).
6. *Гулько М.С., Еременко Ю.А., Батунова Е.Ю.* Стратегии планирования в условиях городского сжатия в России: исследование малых и средних городов // Мир России. Социология. Этнология. 2020. Т. 29, №3. С. 121–141. doi: 10.17323/1811-038X-2020-29-3-121-141.
7. *Зубаревич Н.В.* Поляризация городов России как следствие кризиса 90-х годов // Вестник Евразии. 2001. №1.
8. *Индекс качества городской среды.* URL: <https://xn---dtbccdtsypabxk.xn--r1ai/#/cities/599> (дата обращения: 15.11.2022).
9. *Кузьмина Л.Р.* Сущность и роль малых и средних городов в системе территориально-отраслевой организации страны // Экономика. Информатика. 2016. №16 (237).
10. *Лапто Г.М.* География городов : учеб. пособие для геогр. ф-тов. М., 1997.
11. *Лимонов Л.Э., Несена М.В.* Диспаритет «больших» и «малых» городов России: сравнительный анализ показателей экономического развития и данных социальных обследований // Журнал Новой экономической ассоциации. 2019. Т. 4, №4. С. 163–188. doi: 10.31737/2221-2264-2019-44-4-6.



12. *Малые города в социальном пространстве России* : монография / А.Ю. Ардальянова, П.В. Бизюков, Р.Г. Браславский [и др.] ; отв. ред. В.В. Маркин, М.Ф. Черныш ; предисл. М.К. Горшков. М., 2019. doi: 10.19181/monogr.978-5-89697-323-2.2019.

13. *Малые города Калининградской области: энцикл. справ.* / Правительство Калинингр. обл., Гос. арх. Калинингр. обл. Калининград, 2011.

14. *Малые города: победители 2021*. URL: <https://archi.ru/russia/94190/malye-goroda-pobediteli> (дата обращения: 12.09.2022).

15. *Победители конкурса*. VI всероссийский конкурс лучших проектов создания комфортной городской среды. 2022. URL: https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/f0d/Winners-of-the-contest_1_.pdf (дата обращения: 12.09.2022).

16. *Об утверждении* Правил предоставления средств государственной поддержки из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации для поощрения муниципальных образований – победителей Всероссийского конкурса лучших проектов создания комфортной городской среды : постановление Правительства Российской Федерации от 7 марта 2018 г. №237. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/16417/> (дата обращения: 10.09.2022).

17. *Реализованные проекты-победители II всероссийского конкурса 2019* лучших проектов создания комфортной городской среды. URL: https://files.pdminstroy.ru/upload/gorodsreda/realiz_project_2019.pdf (дата обращения: 12.09.2022).

18. *Реализованные проекты-победители III всероссийского конкурса 2020* лучших проектов создания комфортной городской среды. URL: https://files.pdminstroy.ru/upload/gorodsreda/realiz_project_2020_zima.pdf (дата обращения: 12.09.2022).

19. *Реализованные проекты-победители IV всероссийского конкурса 2020* лучших проектов создания комфортной городской среды. URL: https://files.pdminstroy.ru/upload/gorodsreda/realiz_project_2020_letto.pdf (дата обращения: 12.09.2022).

20. *Реализованные проекты-победители Всероссийского конкурса 2018* лучших проектов создания комфортной городской среды. URL: https://files.pdminstroy.ru/upload/gorodsreda/realiz_project_2018.pdf (дата обращения: 12.09.2022).

21. *Романова Е.А.* Развитие малых городов и сельских населенных пунктов западного побережья России за последние двадцать лет // Балтийский регион – регион сотрудничества. Регионы в условиях глобальных изменений : матер. IV междунар. науч.-практ. конф. Калининград, 2020. С. 150–155.

22. *Секушина И.А.* Роль малых и средних городов в системе расселения страны // Журнал экономических исследований. 2018. №5. С. 24–35.

23. *Хорев Б.С.* Пути развития малых и средних городов центральных экономических районов СССР. М., 1967.

Об авторах

Лидия Геннадьевна Гуменюк – канд. геогр. наук, доц., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия.

E-mail: LOsmolovskaya@kantiana.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6186-350X>

Федор Федорович Бережихин – асп., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия.

E-mail: berezhikhin@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-8718-2702>



L. G. Gumenyuk, F. F. Berezhikhin

MODERN FEATURES OF THE DEVELOPMENT
OF A COMFORTABLE URBAN SPACE IN SMALL TOWNS
OF THE KALININGRAD REGION

Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia

Received 25 September 2022

Accepted 28 November 2022

doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-2

30

To cite this article: Gumenyuk L. G., Berezhikhin F. F., 2022, Modern features of the development of a comfortable urban space in small towns of the Kaliningrad region, *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences*, №4. P. 17 – 30. doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-2.

Given the issue of balanced socio-economic development of the entire territory of the Kaliningrad region, an important task is to improve the quality of life in small towns in the region, as they serve as supporting elements for the regional settlement frame. Attracting federal and extrabudgetary funds could be seen as an effective tool in the context of a local budget deficit. To date, improving the quality of urban spaces has been possible due to participation in the all-Russian competition for the best projects for creating a comfortable urban environment, which has been held since 2018. Having accumulated competencies in working on competitive project applications, and participating in numerous cross-border cooperation programs, Kaliningrad group actively and very effectively join in this competition, which has already changed the quality of the urban environment. Many small towns of the Kaliningrad region are on the list of federal leaders among the places with the most comfortable urban environment. This circumstance directly improves the possibilities of such cities in attracting investors, maintaining high-quality labor resources and the possibility of expanding their own regional socio-economic specialization.

Keywords: small towns of the Kaliningrad region, urban environment development projects, federal competition, urban environment quality index

The authors

Dr Lidia G. Gumenyuk, Associate Professor, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia.

E-mail: LOsmolovskaya@kantiana.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6186-350X>

Fedor F. Berezhikhin, PhD Student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia.

E-mail: berezhikhin@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-8718-2702>

В. О. Юстратова

**СОЦИОКУЛЬТУРНАЯ ФУНКЦИЯ БИБЛИОТЕКИ
В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ НА ПРИМЕРЕ
СЛАВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА
КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

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

Поступила в редакцию 02.10.2022 г.

Принята к публикации 02.12.2022 г.

doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-3

31

Для цитирования: 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.

Находясь в непосредственной близости к местному сообществу и его потребностям, современная сельская библиотека в российском пространстве призвана быть не только центром доступа пользователей к информации, но и местом просвещения, культурной и интеллектуальной деятельности, адаптации жителей к быстро меняющимся политическим, социально-экономическим, психологическим условиям. Сельская библиотека должна выступать институтом социализации через формирование системы традиционных ценностей и сохранение местной культуры, позиционирование себя как открытой площадки и приобщение жителей к активной общественно-деловой жизни. В статье рассматривается социально-экономическое развитие Славского муниципального округа на основе анализа массива статистических и аналитических данных Славской библиотечной сети, являющегося ценным информационным ресурсом. Делается вывод о том, что библиотека в сельской местности активно развивает привычные нам принципы коммуникации, просвещения, мемориализации, информации и более новые – консолидации, образования, адаптации, обретения сообществом целостности.

Ключевые слова: сельская местность, муниципальные образования, социальная инфраструктура, библиотека, Калининградская область

Введение

Историческое, пространственное и социокультурное развитие российского села сформировало в сельской местности комплекс особых социальных отношений и вместе с тем определило специфику социальных функций сельской библиотеки, востребованных в данной местности. На современном этапе в научных исследованиях библиотека характеризуется как многофункциональный социальный институт, не только обеспечивающий воспроизводство культурных форм обще-



ства, но и являющийся его системообразующим фактором. Информационное общество интенсивно развивается, поэтому и качественный подход к доступу и распределению информации принципиально меняется.

Положение сельских библиотек, число которых неуклонно сокращается, становится маркером и прямым отражением социально-экономических проблем современного российского села. Снижение доступности профессионального образования, недоступность полного перечня услуг здравоохранения, проблемы демографического воспроизводства населения, отток молодежи в крупные города, слабая транспортная доступность, низкая обеспеченность услугами социального сектора и местами досуга приводят к разрушению облика современной деревни как уникальной природной, сельскохозяйственной и социальной экосистемы. Мы полагаем, что именно сельская библиотека как культурно-географический феномен выступает сейчас пространством удовлетворения информационных, интеллектуальных и социальных запросов местного населения и одной из точек коммуникации с местными и региональными властями. При этом стратегическое планирование российских регионов не в полной мере учитывает потенциал и интеллектуальный капитал сельских библиотек.

Эволюция сельских библиотек и их особенностей, в отличие от сельских школ, в России изучена недостаточно. В числе цитируемых отечественных публикаций по данной теме следует отметить проведенное А.С. Елагиной исследование роли сельской библиотеки как элемента культурного ландшафта России [1] и сравнительный анализ социальных функций отечественных сельских библиотек в различные периоды их истории, осуществленный С. А. Антоненко [2; 3]. Модернизации сельских библиотек посвящена диссертация Антоненко [19]. Теоретико-методологические основы изучения сельских библиотек сформированы социологами Т.Н. Заславской [4], А.А. Хагуровым [5], экономистами Н.В. Мкртчяном [6], Р.Х. Адуковым [7]. Социальные функции российских деревенских библиотек в историческом ключе изучались Ф.И. Каратыгиным [8], М.Д. Афанасьевым [9] и др. Весомая доля публикаций посвящена отдельной теме сохранения сельскими библиотеками культурного наследия малых территорий [10; 11].

За последние 20 лет за рубежом был опубликован ряд актуальных социологических исследований по данной теме. Шэрон Стровер [12; 13], рассматривая возрастание социального неравенства среди населения в зависимости от удаленности места жительства от ближайшего крупного города, пишет о телекоммуникационной инфраструктуре и процессе подключения сельских территорий четырех штатов США к Интернету на примере реализации интернет-услуг в сельских библиотеках. Мэтью Р. Гриффис и Кэтрин А. Джонсон [14] публикуют качественные результаты трехлетнего исследования социального капитала сельских библиотек в Канаде, а Хизер Рид и Вивиан Ховард [15] в своем отчете описывают взаимосвязи публичных сельских библиотек и местных сообществ, обобщая информацию из глубинных интервью.



Методы исследования

Характер рассматриваемых в статье вопросов определил применение метода теоретического анализа научных источников для выявления степени изученности проблемы, метода анализа документов и библиотечных отчетов, методов статистических исследований, в том числе с обращением к неопубликованным статистическим материалам, а также метода картографического построения. При этом изучение региональной географии на материале статистических показателей сельских библиотек нельзя назвать распространенным.

Практическая и теоретическая значимость исследования заключается в проведении содержательного анализа социальных функций сельских библиотек Славского муниципального округа, а полученные выводы могут быть использованы при разработке документов объектов модернизации. Данные, ежегодно собираемые муниципальными библиотечными сетями Калининградской области, позволяют детальнее изучить потребности местных сообществ.

33

Результаты исследования

Для консолидации социокультурных функций библиотек на селе рассмотрим показатели работы библиотечной сети Славского муниципального округа, расположенного в северной части Калининградской области. Общая площадь округа составляет 134907 га, или 1349,07 км², включая мелиоративные каналы, малые реки и озера. Протяженность с севера на юг – 62 км, с запада на восток – 40 км. На 1 декабря 2022 г. численность населения Славского округа составляет 18911 человек, в том числе детей в возрасте до 6 лет – 1889 человек, подростков (школьников) в возрасте от 7 до 17 лет – 2234 человека, молодежи от 18 до 29 лет – 2267 человек, взрослых в возрасте от 30 до 60 лет – 8134 человека, пожилых людей от 60 лет – 4123 человека. Число официально трудоустроенных жителей составляет 11271 человек (59,6%), пенсионеров – 5484 человека (29%), официально оформленных и состоящих на учете безработных – 1097 человек (5,8%).

Славская библиотечная система является муниципальным бюджетным учреждением и действует на основе Устава МБУ «СБС», утвержденного Постановлением администрации муниципального образования «Славский муниципальный округ». Управление МБУ «СБС» осуществляется в соответствии с законодательством РФ.

Работа МБУ «СБС» строится на основе «Модельного стандарта общедоступной библиотеки», письма МК РФ «Об основных положениях организации сети муниципальных общедоступных (публичных) библиотек в субъектах Российской Федерации», Устава, Положений о библиотеках МБУ «СБС», «Правил пользования библиотеками», «Коллективного договора» и других регламентирующих документов. Деятельность учреждения координирует отдел культуры, молодежи спорта и туризма администрации МО «Славский муниципальный округ».

По данным формы государственной статистической отчетности 6-НК, на территории Славского муниципального округа в составе муниципального бюджетного учреждения «Славская библиотечная система» действует 20 сельских библиотек и 2 городские, то есть библиотеки расположены в наиболее крупных населенных пунктах Славского округа (рис.). Среди них 3 детские библиотеки, 2 из которых — на селе [16].

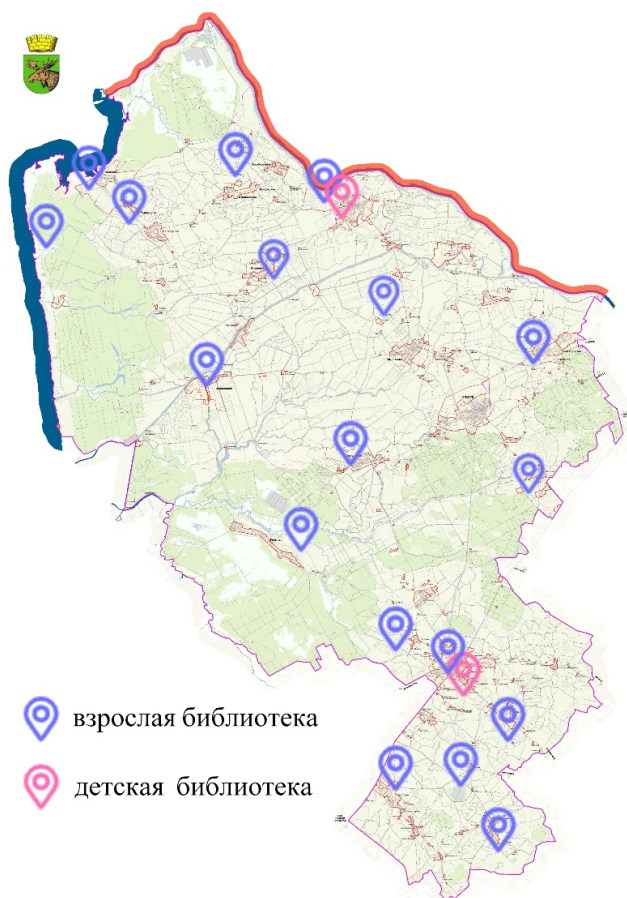


Рис. Расположение сельских библиотек в границах муниципального округа

Согласно информационно-аналитической справке за 2021 г., приоритетной задачей планирования деятельности стало предоставление библиотечных услуг людям с ограниченными возможностями здоровья. В 6 сельских библиотеках установлены кнопки вызова сотрудников для оказания ситуационной помощи, приобретены информационные знаки для слабовидящих, устроены пандусы. Туалетов для инвалидов нет. Мероприятия с возможным участием инвалидов проводятся только на первом этаже здания или на прилегающей территории возле библиотек (табл. 1).



Таблица 1

Распределение показателей по сельским библиотекам Славского МО

Библиотека	Численность населения в с.п., чел., на начало 2022 г.	Доступность здания (помещения) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	Площадь помещений, м ²	Поступило документов за отчетный год, экз.	Число посещений библиотеки, ед., с точностью до 1
Тимирязевская сельская библиотека	1513	+	70	91	3765
Большаковская сельская библиотека	2551	+	208	85	4834
Большаковская сельская детская библиотека		-	87	99	8023
Вишневская сельская библиотека	362	+	24	55	2032
Высоковская сельская библиотека	464	+	77	61	5146
Гастелловская сельская библиотека	971	-	152	68	4375
Громовская сельская библиотека	251	-	40	44	1502
Дубравинская сельская библиотека	-	-	46	104	1853
Заповедненская сельская библиотека	342	-	95	61	3375
Краснянская сельская библиотека	148	-	50	44	1343
Левобережненская сельская библиотека	91	-	76	85	2301
Мысовская сельская библиотека	147	-	50	56	1345
Побединская сельская библиотека	81	-	40	64	3066
Придорожненская сельская библиотека	68	-	69	51	1850
Причаловская сельская библиотека	104	-	40	51	1028
Прохладненская сельская библиотека	919	-	18	66	2081



Библиотека	Численность населения в с.п., чел., на начало 2022 г.	Доступность здания (помещения) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	Площадь помещений, м ²	Поступило документов за отчетный год, экз.	Число посещений библиотеки, ед., с точностью до 1
Ржевская сельская библиотека	495	–	46	52	3074
Ясновская сельская библиотека	134	–	120	87	2151
Ясновская сельская детская библиотека		+	87	93	2810
Приозерненская сельская библиотека	307	+	55	47	1770

Источники: [17; 18].

За 2021 г. в фонды сельских библиотек Славского МО поступило 1364 печатных документа, в том числе 1219 книг (на русском языке). Таким образом, на конец отчетного года общий фонд составил 141 923 книги и других печатных изданий (журналы, газеты, брошюры). Списано 23 060 экземпляров – брошюры по ветхости и журналы, устаревшие по содержанию (таких масштабных списаний не производили с начала 2000-х гг.). Все библиотеки имеют доступ в Интернет и предоставляют доступ посетителям, но сеть зачастую характеризуется неустойчивостью. Число зарегистрированных пользователей библиотек составило 4803 человека, в том числе в возрасте до 14 лет включительно – 1742, 15–30 лет включительно – 879. Основными читательскими группами остаются дошкольники, дети школьного возраста (1–11 классы), служащие, пенсионеры и безработные. За год в стационарных условиях жители посетили сельские библиотеки 57 724 раз: для получения библиотечно-информационных услуг – 50 780, с целью посещения культурно-досуговых мероприятий – 6 944. Суммарно на физических носителях жители просмотрели за год 117 261 документ. Ежегодно процент читаемости, посещаемости и обращаемости сохраняет положительную динамику. Эти показатели характеризуют ²/₃ от суммарных показателей муниципалитета в целом (табл. 2).



Таблица 2

**Абсолютные показатели деятельности
всех муниципальных библиотек Славского МО**

Показатель	2019	2020	2021
Читатели по Единой регистрационной картотеке	6326	5428	6380
Книговыдачи, экз.	171 457	145 629	168 366
Посещения, ед.	82 923	60 866	80 056
Количество выданных справок, ед.	2434	1852	1932
Читаемость, %	22,3	26,8	26,4
Посещаемость, %	10,8	11,2	12,5
Обращаемость, %	0,9	0,9	0,9
Книгообеспеченность на 1 жителя, экз.	10,1	7,8	8,9

37

Источник: [17].

Среднее число жителей Славского округа на одну библиотеку составляет 860 человек. Процент охвата населения информационно-библиотечным обслуживанием – 29,8 % (для сравнения процент охвата всех муниципальных библиотек региона составляет 25,7 %). Внестационарного и дистанционного обслуживания читателей нет. Численность библиотек по решению муниципальных властей за последние 4 года не сокращалась. На территории округа зарегистрировано 57 поселков. В зону обслуживания почти каждой библиотеки входят несколько населенных пунктов, расположенных друг от друга на небольшом расстоянии (от 1 до 3 км). При этом создавать сеть внестационарного обслуживания нет необходимости, так как читатели активно посещают стационарные библиотеки.

В сельских библиотеках округа профессиональную деятельность осуществляют 20 сотрудников (3 сотрудника занимают по 0,75 ставки, 16 – по 0,5 ставки, 1 – 0,25 ставки). Из них 3 имеют высшее образование (в том числе 2 – библиотечное); 9 человек имеют стаж работы более 10 лет, 5 сотрудников находятся в начале трудового пути в данной сфере. Возраст всех сотрудников – от 30 лет. За исследуемый год свою квалификацию повысили 19,3 % сотрудников.

Говоря о материально-техническом снабжении, стоит отметить, что здание центральных библиотек (городской и детской, ул. Учительская, д. 12) газифицировано в 2019 г., твердым топливом и электричеством обеспечены все библиотеки. В 2021 г. в двух сельских библиотеках начата работа по усилению электрических проводов для установки более мощного электрического отопления. Текущие ремонты по-прежнему необходимы ряду сельских библиотек: Тимирязевской, Ржевской, Гастелловской, Большаковской, Причаловской, Высоковской, Побединской. В 2021 г. проведен Энергоаудит с программой энергосберегающих мероприятий, разработана Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности библиотек МБУ «СБС» и со-



ставлен энергетический паспорт на 5 лет. За счет экономии собственных средств разработана смета на благоустройство территории центральных городских библиотек г. Славска.

Во всех 22 библиотеках округа установлены автоматизированные системы пожарной сигнализации, имеются средства пожаротушения, назначены ответственные лица за обеспечение и соблюдение правил пожарной безопасности и охраны труда. Охрана помещений и библиотечных фондов центральных районных библиотек осуществляется вневедомственной охраной, сельские библиотеки не имеют специализированной охраны.

Среди экономических показателей следует привести также показатель расходов на обслуживание в 2021 г.: на одного пользователя – 1847 руб., на одно посещение – 147 руб., за одну документовыдачу – 70 руб. За предыдущие периоды показатель не рассчитывался. Основным источником финансирования библиотек округа является бюджетное финансирование (из муниципального и регионального бюджетов). В 2021 г. было получено федеральное финансирование: каждая библиотека дополнительно получила по 4500 руб., что эквивалентно стоимости примерно 10 книг. На эти средства в целом по округу было приобретено 363 книги, из них 268 экземпляров художественной литературы, 62 – научно-популярной, 16 книг для слабовидящих, 9 справочных изданий. Уровень заработной платы сотрудников имеет положительную динамику: в 2019 г. она составляла 28410,00 руб., в 2021 г. – 30550,00 руб.

Рассмотрим динамику компьютеризации библиотек за три года (табл. 3).

Таблица 3

Показатели компьютеризации сельских библиотек Славского МО

Показатель	2019	2020	2021
Число библиотек, имеющих компьютерную технику	22	22	22
Количество единиц компьютерной техники в библиотеках	27	32	38
«Возраст» компьютерного парка муниципальных библиотек	2012 г. – 22 2019 г. – 5	2012 г. – 22 2019 г. – 5 2020 г. – 5	2012 г. – 21 2019 г. – 5 2020 г. – 5 2021 г. – 7
Число библиотек, имеющих компьютеризованные посадочные места для пользователей	22	22	22
Из них число мест с возможностью выхода в Интернет	22	22	29
Число библиотек, предоставляющих пользователям доступ к ресурсам НЭБ	0	1	1



Показатель	2019	2020	2021
Число библиотек, имеющих зону Wi-Fi	2	4	4
Число библиотек, имеющих копирующе-множительную технику	22	22	22
Число библиотек, имеющих технику для оцифровки фонда	0	0	0
Интернет-провайдер:			
Ростелеком			9
Билайн			4
МТС			6
Мегафон	Нет данных	Нет данных	3
Число библиотек, имеющих электронную почту	22	22	22
Число библиотек, использующих приложение ZOOM	0	0	19

Источник: [17].

Наибольшим спросом со стороны местного населения пользуются такие услуги, как ксерокопирование, сканирование документов, распечатка документов на принтере, поиск информации в сети Интернет, так как весомая доля жителей не имеет дома собственной компьютерной техники.

Во исполнение ФЗ-436 от 28 декабря 2017 г. «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» и ФЗ-114 от 25 июля 2002 г. «О противодействии экстремистской деятельности» был перезаключен договор на предоставление услуг контент-фильтрации SkyDNS, блокирующей доступ к опасным сайтам еще до реального обращения к их ресурсам.

Активно происходит взаимодействие с районными средствами массовой информации. Число публикаций в газете «Славские новости» составило 26 шт. Этому способствует регулярное предоставление сведений об исторических датах, событиях, персоналиях, мероприятиях, проведенных в той или иной библиотеке, о новых поступлениях литературы.

Библиотеки сети активно принимают участие в просветительских и патриотических акциях, таких как Всемирный день чтения вслух, акция «Громкие чтения “Читаем книги о родном крае”», Всероссийская акция «Тотальный диктант», Всероссийская акция «Окна ПОБЕДЫ», Всероссийская информационно-просветительская акция «Стоп ВИЧ/СПИД», акция «Читаем Николая Рубцова всей страной», учебная программа «Азбука интернета» (система качественного обучения граждан старшего поколения и людей с ограниченными возможностями основам работы с компьютером и интернетом), книжная выставка «Российская наука: вчера, сегодня, завтра», посвященная Году науки и технологий.



Почти половина (47 %) общих мероприятий была приурочена к празднованию 75-летия со дня образования Калининградской области (выставочный краеведческий проект «Мой край – это...», фестиваль детской и юношеской книги «Виват, книга!», виртуальное путешествие «Места родные знать надо!», инфочас «Время истории. Первые переселенцы Восточной Пруссии» и др.). За 2021 календарный год было проведено 662 мероприятия.

Библиотечная сеть Славского округа продолжает активную работу по продвижению чтения среди населения, повышению книжной культуры и формированию читательского вкуса пользователей.

Еще одна немаловажная задача – оказание психологической и информационной поддержки людям пожилого возраста и маломобильным гражданам. Ее осуществление идет в тесном сотрудничестве с органами социальной защиты и районным обществом инвалидов. Понимая, как остро стоит проблема адаптации людей с ограниченными возможностями здоровья в обществе, сотрудники библиотеки ведут поиск новых форм организации просветительской и досуговой деятельности. Так, специалист Побединской сельской библиотеки курирует группу «серебряных» волонтеров, а 8 сельских библиотек приняли участие в Весенней неделе добра.

Библиотеки муниципалитета ведут постоянную работу по профилактике асоциальных явлений и формированию здорового образа жизни среди населения. Работа по формированию здорового образа жизни и антинаркотическому просвещению носит системный характер. На базе центральной районной библиотеки работает информационно-ресурсный центр «Здоровье и жизнь», в сельской местности проводятся отдельные мероприятия. На базе Большаковской, Дубравинской, Левобереженской и Гастелловской сельских библиотек действуют клубы по интересам.

Заключение

В социальной структуре современного российского села существует ряд серьезных противоречий, в частности дифференциация местного сообщества на разные по уровню доходов и социальному статусу группы, разрушение этнической однородности ввиду ускоренных миграционных процессов, разрыв в качестве жизни между городом и деревней, уход от традиционной сельскохозяйственной ориентации к потребительству. Смягчать данные противоречия в социокультурном аспекте – задача сельских библиотек Калининградской области.

Библиотеки МБУ «Славская библиотечная система» активно выполняют функции социализирующего института, способствуют становлению молодого человека, воспитанию социальной, гражданской и нравственной позиции. Сельская библиотека – инициатор «конкретных дел», направленных на социальную помощь, адаптацию людей в трудной жизненной ситуации, поддержку, благотворительность, экологическое просвещение, улучшение условий жизни в данной местности.



Вместе с тем библиотека обеспечивает просветительскую деятельность по укреплению и поддержке системы традиционных ценностей, духовно-нравственному воспитанию подрастающего поколения, объединяющему жителей села (семейные, экологические, патриотические ценности). Особая роль здесь принадлежит детским библиотекам.

Важные функции – работа по предоставлению гуманитарного знания, развитие поликультурной общности путем раскрытия библиотечных фондов, реализация принципа публичности, продвижение ценности образования, а также обеспечение условий для получения информации о законотворческой деятельности в регионе, о пользовании правовыми и медицинскими ресурсами, социальными услугами, о новостной деятельности, местных проблемах и нововведениях. Одновременно с этим ведется непрерывная деятельность по разработке новых форм культурного и интеллектуального досуга для разных групп населения, осуществляется социальное партнерство с общественными организациями, музеями, театрами, школами, детскими садами, ресурсными и туристическими центрами, представителями малого бизнеса и др.

Нерешенными остаются проблемы ремонта довоенных помещений, создания современного доступного библиотечного пространства, внедрения современных информационных систем в работу, обеспечения доступа к отечественным электронным информационным ресурсам.

Список литературы

1. Елагина А. С. Сельские библиотеки как элемент культурного ландшафта России // *Культура и цивилизация*. 2016. Т. 6, №5В. С. 458 – 469.
2. Антоненко С. А. Социальные функции сельской библиотеки // *Библиотекосведение*. 2010. №5. С. 26 – 29. doi: 10.25281/0869-608X-2010-0-5-26-29.
3. Антоненко С. А. Создание модельных публичных библиотек на селе: методика и практика // *Сельская библиотека*. Чебоксары, 2004. Вып. 5. С. 12 – 13.
4. Заславская Т. И., Ядов В. А. Социальные трансформации в России в эпоху глобальных изменений // *Социологический журнал*. 2008. №4. С. 8 – 22.
5. Хагуров А. А. Устойчивое развитие сельских территорий. Размышления над программой социологического исследования // *Научное наследие Ф. А. Щербини: качество и история Кавказа* : сб. матер. XIX междунар. науч.-практ. конф. «Якаевские чтения – 2019». Краснодар, 2019. С. 157 – 183.
6. Карачурина Л. Б., Мкртчян Н. В., Савоскул М. С. Новые данные и традиционные подходы: как российские географы изучают миграцию населения (2010–2021 гг.) // *Известия Российской академии наук. Сер. Географическая*. 2022. Т. 86, №3. С. 353 – 373. doi: 10.31857/S2587556622030074.
7. Адуков Р. Х. Сельские территории с низкой плотностью населения: роль и особенности развития сельского хозяйства в целях снижения внешних угроз // *Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве*. 2021. №6 (75). С. 3 – 13. doi: 10.33938/216-3.
8. Федор Иванович Каратыгин: педагог, ученый, человек, стоявший у истоков МГУКИ / авт.-сост. Т. Ф. Каратыгина. М., 2009.
9. Афанасьев М. Д. Связь экономико-географических факторов с распространенностью чтения на селе // *Социология и психология чтения*. М., 1979. С. 30 – 46 (*Труды Государственной библиотеки СССР им. В. И. Ленина* ; Т. 15).
10. Кузоро К. А. Сохранение и популяризация культурного наследия региона сельскими библиотеками (на примере Томской области) // *Вестник Кемеровского государственного университета*. 2015. №2-6 (62). С. 193 – 197.



11. Коржова А. И. Удаленные краеведческие ресурсы сельских библиотек как источниковая база историко-библиотечных исследований (по материалам веб-сайтов муниципальных библиотек Томской области) // Вестник Томского государственного университета. Культурология и искусствоведение. 2013. №4 (12). С. 53–58.

12. Stover S. Rural internet connectivity // Telecommunications Policy. 2001. 25 (5). P. 331–347. doi: 10.1016/S0308-5961(01)00008-8.

13. Stover S., Whitacre B., Rhinesmith C., Schrubbe A. The digital inclusion role of rural libraries: Social inequalities through space and place // Media. Culture and Society. 2020. 42 (2). P. 242–259. doi: 10.1177/0163443719853504.

14. Griffis M. R., Johnson C. A. Social capital and inclusion in rural public libraries: A qualitative approach // Journal of Librarianship and Information Science. 2014. 46 (2). P. 96–109. doi: 10.1177/0961000612470277.

15. Reid H., Howard V. Connecting with community: The importance of community engagement in rural public library systems // Public Library Quarterly. 2016. 35 (3). P. 188–202. doi: 10.29173/cais936.

16. Свод показателей МБУ «Славская библиотечная система» за 2021 год по форме 6-НК (не опублик.).

17. Информационно-аналитическая справка о работе библиотек МБУ «СБС» в 2021 году. Калининград, 2022.

18. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области. URL: https://kaliningrad.gks.ru/main_indicators (дата обращения: 12.09.2022).

19. Антоненко С. А. Модернизация сельской библиотеки: функциональный аспект : дис. ... канд. пед. наук. М., 2013.

Об авторе

Вероника Олеговна Юстратова — асп., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия.

E-mail: niko4ka1313@mail.ru

V. O. Yustratova

SOCIOCULTURAL FUNCTION OF THE LIBRARY IN RURAL AREAS (THE CASE OF THE SLAVSK MUNICIPALITY OF THE KALININGRAD REGION)

Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia

Received 25 October 2022

Accepted 28 December 2022

doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-3

To cite this article: Yustratova V. O. 2022, Sociocultural function of the library in rural areas (the case of the Slavsk municipality of the Kaliningrad region), *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences*, №4. P. 31–43. doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-3.

Being in close proximity to the local community and its needs, a modern rural library in the Russian space is designed to be not only a center for users to access information, but also a place of education, cultural and intellectual activities, adaptation of residents to rapidly



changing political, socio-economic, and psychological conditions. The rural library should act as an institution of socialization through developing a system of traditional values and preserving local culture, positioning itself as an open platform and involving residents in an active social and business life. In the article, the author considers the socio-economic development of the Slavsk municipal district based on the array of statistical and analytical data of the Slavsk library network, which is a valuable information resource. It is concluded that the library in rural areas is actively developing the principles of communication, education, memorialization, and information that are familiar to us, as well as newer ones – consolidation, education, adaptation, and the acquisition of integrity by the community.

Keywords: countryside, municipalities, social infrastructure, library, Kaliningrad region

The author

Veronica O. Yustratova, PhD Student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia.

E-mail: niko4ka1313@mail.ru

Т. В. Сукманова, Л. О. Дизендорф

ИЗМЕНЕНИЕ РЕКРЕАЦИОННО-ТУРИСТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИРОДНУЮ СИСТЕМУ В УСЛОВИЯХ COVID-19

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

Поступила в редакцию 25.05.2021 г.

Принята к публикации 15.08.2022 г.

doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-4

44

Для цитирования: *Сукманова Т. В., Дизендорф Л. О.* Изменение рекреационно-туристической нагрузки на природную систему в условиях COVID-19 // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер. Естественные и медицинские науки. 2022. №4. С. 44–52. doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-4.

Туристическая отрасль Калининградской области – один из наиболее динамично развивающихся компонентов региональной экономики. До пандемии COVID-19 туристический поток региона формировался в основном за счет внешних туристических потоков. С началом пандемии возникло опасение нарастания кризисной ситуации в отрасли, вызванное резким сокращением числа туристов, посещающих регион, из других регионов России. Основной целью проведенного исследования стал анализ динамики внутреннего туризма в Калининградскую область за период с июня по август 2020 года. Было установлено, что невзирая на ограничения, возникшие во время пандемии COVID-19, внутренний туристический поток практически полностью заменил собой внешний туризм. Сделан вывод о неготовности отдельных элементов туристической инфраструктуры к резко возросшему потоку туристов, что, в свою очередь, влечет за собой увеличение антропогенной нагрузки на природные экосистемы, показанные на примере национального парка «Куришская коса».

Ключевые слова: туристический поток, COVID-19, антропогенная нагрузка, природные экосистемы, Калининградская область

Введение

Туризм в Калининградской области всегда рассматривался исключительно с точки зрения экономического благосостояния. Множество работ посвящено туристско-рекреационному потенциалу региона [5; 10; 14]. Вместе с тем ситуация с вирусом COVID-19 показала слабость современной туристической системы, но Калининградская область смогла компенсировать потери. Въездной туризм региона был полностью заменен внутренним, количество гостей выросло кратно и превысило показатели 2018 г., когда проводился Чемпионат мира по футболу [19]. Вместе с тем это влечет за собой явные проблемы: кроме объективной неготовности социальной и инженерной инфраструктуры наблюдается отсутствие возможностей для приема такого количества посетителей. А это, в свою очередь, приводит к увеличению антропогенной нагрузки на природные системы.



Описание района исследования

Калининградская область — самый западный регион Российской Федерации. Расстояние до Москвы и Санкт-Петербурга составляет 1089 и 826 км соответственно. По суше область граничит с Литвой и Польшей. Из-за своих специфических особенностей область привлекает множество туристов из других регионов и государств.

Калининградская область богата природными ресурсами. Прежде всего ее отличает большое разнообразие водных ресурсов — рек, озер, заливов, болот и т. д. Балтийское море и озеро Виштынецкое являются важными объектами для региона не только в экономическом плане, но и в рекреационном. Побережье Калининградской области преимущественно песчаное, составляет 140 км, из которых Роспотребнадзор одобрил для отдыха только около 5 км [20]. Необходимо отметить, что в регионе немало лесных массивов, представляющих интерес для охотников, собирателей грибов и ягод, а также для любителей кемпинга. Разнообразен и животный мир. Регион привлекает туристов и как Янтарный край. Только в Калининградской области можно увидеть добычу солнечного камня, его обработку, так как это единственное место, где янтарь добывают в промышленных масштабах.

В регионе расположено множество особо охраняемых природных территорий (ООПТ) федерального (1 национальный парк), регионального (природный парк, государственные природные заказники, памятники природы, всего 69) и местного значения (городские парки культуры и отдыха, всего 48).

Регион имеет благоприятный климат — переходный от умеренно-морского к умеренно-континентальному. Среднегодовая температура в области составляет +7,9 °С. Число солнечных дней в регионе в среднем может насчитывать 120, а пасмурных — 145.

Методы исследования

В данной работе были использованы следующие методы исследования: сбор и анализ публикаций СМИ разных уровней, таких как новостные сайты, социальные сети («ВКонтакте», «Инстаграм»¹, «Ютуб», «Телеграм», «Твиттер», «Яндекс Дзен») интервью, газеты, а также правительственные сайты и научные статьи.

Для исследования публикаций на информационных ресурсах применялась методика контент-анализа, которая используется для изучения содержания текста. Следует отметить принципиальное отличие данной методики от обычного анализа документов, состоящее в явно выраженной формализованности, четкости и систематизированности.

¹ Проект Meta Platforms Inc., деятельность которой в России запрещена.



Этот метод направлен на представление количественного описания и смыслового содержания документов, а также на фиксацию и подсчет определенных признаков.

Проведена статистическая обработка специализированной литературы, включая материалы на сайтах региональных и муниципальных образований, научные публикации по теме исследования.

Результаты

Коронавирусная инфекция COVID-19 начала развиваться в Китае в середине ноября 2019 г. [15]. Уже 31 января 2020 г. обнаружили первых зараженных на территории РФ [11]. Вследствие этого 1 февраля 2020 г. было приостановлено авиасообщение с Китаем, Ираном и Южной Кореей, так как в этих странах стремительно увеличивалось количество зараженных.

В Калининградской области первый зараженный коронавирусной инфекцией выявлен 8 марта 2020 г. [18]. Ограничение международного авиасообщения для региона было установлено с 23 марта 2020 г. [30], а уже 30 марта закрыты сухопутные границы за исключением республики Беларусь, сообщение с которой сохранилось. Кроме того, в середине марта началась самоизоляция, продлившаяся до конца мая, то есть проезд / проход на территории Калининградской области был строго ограничен [9].

Ограничения на перемещение были установлены не только с «соседями», но и внутри страны, то есть посещение других регионов России было также ограничено. В связи с этим сократился турпоток не только иностранных граждан, но и российских, посещавших обычно Калининградскую область в период майских и других праздников. Тем самым существенно снизилась нагрузка на природные комплексы Калининградской области.

Но с 24 июня 2020 г. в связи с отменой карантинных мер для всех прибывших в регион существенно возрос поток туристов, несмотря на колебания статистики заболеваемости COVID-19 (рис. 1).

Стоит отметить, что в некоторых муниципалитетах в период с июня по июль количество заболевших возросло. В то же время, как ни парадоксально, в прибрежных районах число заболевших уменьшается. С июля по август в прибрежных районах тенденция заболеваемости вновь увеличивается, а на востоке области — уменьшается.

Таким образом, в период с конца июня до начала октября нагрузка на природные комплексы существенно возросла, так как многие туристы поехали на побережье Балтийского моря [17; 23]. Стоит отметить, что за это время увеличилось число приезжающих в национальный парк «Куршская коса» по сравнению с предыдущими годами, о чем свидетельствует включение НП «Куршская коса» в топ-10 самых посещаемых ООПТ 2020 г. [16]. Подобное наблюдалось в 2018 г. в связи с ЧМ по футболу, когда число посетителей составило около 0,5 млн человек (рис. 2) [19]).

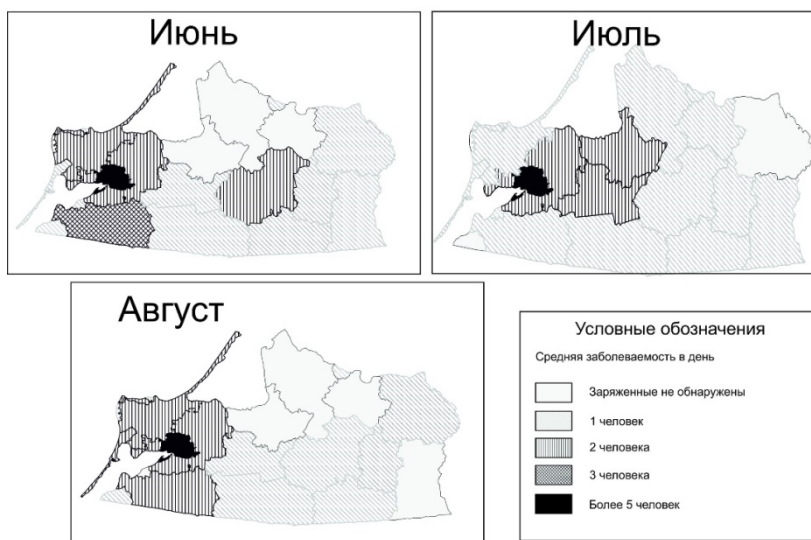


Рис. 1. Средняя заболеваемость инфекцией COVID-19 в Калининградской области летом 2020 г.

Составлено по данным управления Роспотребнадзора по Калининградской области [4].

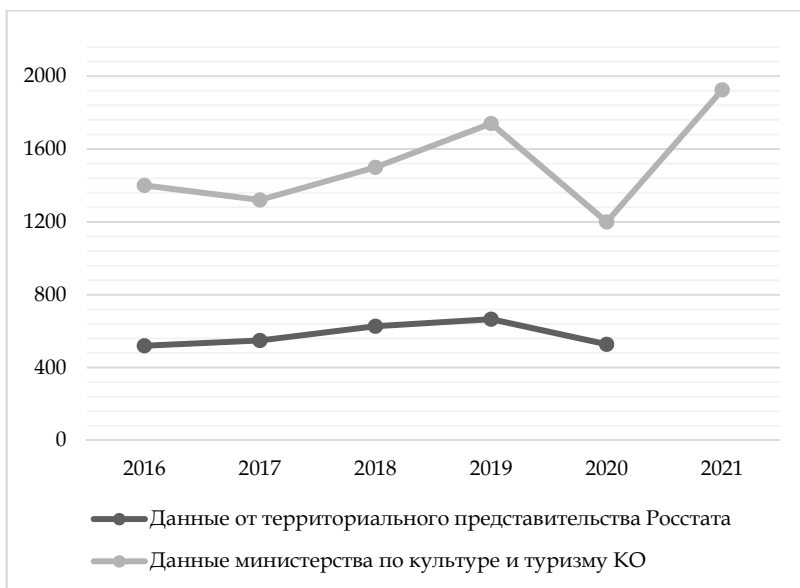


Рис. 2. Динамика туристического потока в Калининградской области в период с 2016 по 2021 г., тыс. человек

Источники: [3; 13].



В 2018–2019 гг. популярными местами для отдыха в Калининградской области были Светлогорск, Зеленоградск, Куршская коса. Наименьший интерес для туристов представляли старинные малые города области, где происходили важные события европейской истории, – Советск, Черняховск, Гусев, Правдинск, Багратионовск.

По данным администрации Зеленоградска, по сравнению с прошлыми годами в летний период 2020 г. выросло число отдыхающих – как иногородних гостей, так и жителей востока и центра области [28], причем это увеличение существенное: в несколько раз по местным и около 25 % по приезжим. Также пресс-секретарь национального парка «Куршская коса» Ольга Большакова отметила, что летом 2020 г. Куршская коса побила все рекорды по количеству приезжих [28]. Это можно связать с закрытием границ с другими странами, привычными для посещения российскими туристами.

Немало отдыхающих отправились и в Янтарный. По информации администрации муниципалитета, за выходные 18–19 июля 2020 г. на курорт приехали около 25 тыс. человек. Прежде Янтарный не пользовался такой популярностью [28].

Данные администрации города Балтийска также свидетельствуют о том, что количество туристов летом 2020 г. было существенно выше, чем в предыдущие годы. Пришлось выделять дополнительные силы для патрулирования лесных массивов. Поступало много жалоб от местных жителей, в основном на вырубку деревьев [28].

В целом необходимо отметить, что поток туристов в летний период в Калининградской области по сравнению с предыдущими годами вырос. На экономике региона резкий приток туристов сказался положительно, компенсировав спад периода изоляции, но на экологическом состоянии природных комплексов – отрицательно. Из-за резкого увеличения транспортной нагрузки на въездах в города-курорты происходило загрязнение атмосферного воздуха, автомобили парковались не на специально оборудованных местах, а в зеленых насаждениях, что приводило к нарушению последних. Возросла нагрузка на береговую экосистему, ведущая к деградации пляжа, его загрязнению отходами человеческой жизнедеятельности и ТБО. Кроме того, из-за увеличения потока туристов в быстром темпе начали создаваться новые объекты инфраструктуры, при строительстве которых образуются строительные отходы.

Также отдыхающие на природе, посещающие ООПТ, нарушают растительность, выгапывают травянистый покров, занимаются вандализмом. Большое количество туристов неблагоприятно сказывается не только на растительном мире, но и на животном (нарушается режим сна, репродуктивный режим, режим питания и т. д.).

Помимо популярных направлений жители и гости региона в 2020 г. больше, чем в предыдущие годы, посещали восточную часть области. Это обусловлено тем, что жители региона не выезжали за границу в связи с пандемией, а туристы проявляли интерес к малоизвестным для



себя территориям области, так как популярные города были перегружены. Наиболее популярными стали Виштынецкое озеро, Знаменск, Черняховск, Советск и другие небольшие города [28].

Таким образом, на восточную часть области увеличилась рекреационная нагрузка. На этой территории также наблюдались экологические проблемы, связанные с туристской деятельностью. Однако несмотря на то, что летом 2020 г. количество туристов увеличилось, они не компенсировали численность потерянных туристов за период ограничений.

Оценивая ситуацию, необходимо отметить, что количество туристов на территории региона в целом снизилось по сравнению с предыдущими годами. Но это снижение не такое сильное за счет аномально теплого летнего периода 2020 г., а также из-за ограничивающих мер (закрытые границы с другими странами), благодаря которым российские туристы посещали разные регионы внутри страны (в том числе Калининградскую область). Сложилась ситуация, в которой внутренний туризм практически полностью заменил приток внешних иностранных туристов. Об этом свидетельствует тот факт, что за 2020 г. количество туристов не уменьшилось существенно по сравнению с предыдущими годами, хотя известно, что с марта по июнь въезд в область был чрезвычайно ограничен. То есть российские туристы практически восполнили упущенные месяцы за сезон 2020 г. [3; 13].

Заключение

По имеющимся данным, туристы не посещали регион с марта по июнь 2020 г. из-за ковидных ограничений, однако июль и август продемонстрировали кратный рост посещений, который в два раза превышал показатели аналогичных периодов прошлых лет. Это позволило компенсировать экономические убытки рекреационной отрасли региона и в тоже время привело к увеличению нагрузки на природные комплексы [3; 13]. Поскольку традиционные туристические объекты были закрыты или ограничены в посещении, доступными для отдыха оставались природные объекты. Одним из самых популярных направлений был национальный парк «Куршская коса», вследствие чего в 2020 г. и в начале 2021 г. наблюдались значительные нарушения и захламление бытовым мусором района маршрута «Высота Эфа», также зафиксированы несанкционированные выходы на авантюну и дюны в районе маршрута «Танцующий лес» [21; 22; 24; 26; 27]. Большое скопление автомобилей на КПП на Куршскую косу повлекло за собой загазованность и излишнюю нагрузку на почву из-за нехватки мест на парковках. Вследствие пребывания большого количества туристов на территории области возрастет не только экономическая прибыль, но и расходы на компенсационные мероприятия. Соответственно, перед властями региона встает вопрос, как развивать туристическую отрасль без негативного влияния на природные комплексы, что вступает в определенный конфликт с парадигмой развития рекреационной деятельности [1; 2; 5–8; 12].



Список литературы

1. Алиев А.А. Лимитирование и воздействие экологического туризма на окружающую среду // Актуальные проблемы природопользования и природообустройства, 2018. С. 34–37.
2. Бушуева И.П. Влияние качества туристических услуг на экономику региона // Наука и социум : матер. Всерос. науч.-практ. конф. 2017. С. 29–32.
3. Годовой отчет о ходе реализации и оценке эффективности государственной программы Калининградской области «Туризм» // Министерство культуры и туризма Калининградской области : [офиц. сайт]. URL: <https://culture-tourism.gov39.ru/deyatelnost/indicators/> (дата обращения: 04.03.2021).
4. Данные Управления Роспотребнадзора по Калининградской области // Роспотребнадзор : [офиц. сайт]. 2020. URL: <http://39.rospotrebnadzor.ru/content/koronavirus-v-cifrah> (дата обращения: 12.04.2021).
5. Демьянская Д.В. Предпосылки развития туризма в Калининградской области // Туристско-рекреационный потенциал и особенности развития туризма и сервиса. Калининград, 2017. №10. С. 25–29.
6. Жаркова Е.С. Воздействие туризма (рекреации) на природный комплекс: к проблеме прогнозирования последствий // Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 9: Исследования молодых ученых. 2015. №13.
7. Карпова Г.А. Роль экологизации туризма в развитии региона // Известия СПбГЭУ. 2016. №2 (98). С. 59–65.
8. Нездойминов С.Г. Туристический поток фактор конкурентоспособности региона // *Ars Administrandi*. 2014. №3. С. 78–83.
9. О введении на территории Калининградской области режима повышенной готовности для органов управления и сил территориальной подсистемы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Калининградской области и некоторых мерах по предотвращению распространения в Калининградской области новой коронавирусной инфекции : постановление Правительства Калининградской области от 16 марта 2020 г. №134. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».
10. Рена Д.А. Особенности развития туристско-рекреационного потенциала Калининградской области // Проблемы «зеленой» архитектуры и устойчивого развития городов. СПб., 2018. С. 144–148.
11. Романов Б.К. Коронавирусная инфекция COVID-2019 // Безопасность и риск фармакотерапии. 2020. Т. 8, №1. С. 3–8. doi: 10.30895/2312-7821-2020-8-1-3-8.
12. Себецов А.Б., Колосов В.А., Зотова М.В. Туризм и приграничное сотрудничество в Калининградской области // Вестник Московского университета. Сер. 5. География. 2016. №4. С. 64–72.
13. Туризм. Основные показатели // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области : [офиц. сайт]. URL: https://kaliningrad.gks.ru/tourism_1 (дата обращения: 04.03.2021).
14. Worthington B., Sedakat P. Kaliningrad – the last piece in the Baltic jigsaw? // *International Journal of Tourism Research*. 2005. №7 (2). doi: 10.1002/jtr.517.
15. Pingzheng M., Yuanjuan X., Yu X. et al. Clinical characteristics of refractory COVID-19 pneumonia in Wuhan, China // *Clinical Infectious Diseases*. 2020. №73 (11). doi: 10.1093/cid/ciaa270.
16. В 2020 году особо охраняемые природные территории посетило более 6,2 миллионов туристов // Минприроды России. URL: https://www.mnr.gov.ru/press/news/v_2020_godu_osobo_okhranyaemye_prirodnye_territorii_posetilo_bole_e_6_2_millionov_turistov/?sphrase_id=339209 (дата обращения: 20.02.2021).



17. В Калининградской области дан старт туристическому сезону в России // Туристический портал Калининградской области. URL: https://visit-kaliningrad.ru/news/VKaliningradskoyoblastidanstartturisticheskomusezonuRossii?sphrase_id=228490 (дата обращения: 22.02.2021).

18. В Калининградской области зафиксировали первый случай коронавирусной инфекции // Kgd.ru. URL: <https://kgd.ru/news/medicine/item/87714-v-kaliningradskoj-oblasti-zafiksirovali-pervyj-sluchaj-koronavirusnoj-infekcii> (дата обращения: 22.02.2021).

19. В Калининградской области сейчас столько же туристов, как во время чемпионата мира по футболу // Комсомольская правда. URL: <https://www.kaliningrad.kp.ru/online/news/3955020/> (дата обращения: 18.02.2021).

20. В Калининградской области разрешено купаться этим летом (список) // Klops.ru. URL: <https://klops.ru/collections/2020-07-08/216626-gde-v-kaliningradskoy-oblasti-razresheno-kupatsya-etim-letom-spisok> (дата обращения: 18.02.2021).

21. На Куршской косе рассказали, какие штрафы грозят нарушителям правил парка // Каскад.TV. URL: <https://kaskad.tv/novosti/26297-na-kurshskoj-kose-rasskazali-kakie-shtrafy-grozyat-narushiteljam-pravil-parka> (дата обращения: 20.02.2022).

22. На Куршской косе показали туристов-нарушителей и сломанное дерево в танцующем лесу // Каскад.TV. URL: <https://kaskad.tv/novosti/27131-na-kurshskoj-kose-pokazali-turistov-narushitelej-i-slomannoe-derevo-v-tantsuyushchem-lesu> (дата обращения: 20.02.2022).

23. Назад в будущее: как перерождается внутренний туризм // Известия. URL: <https://iz.ru/1050681/aleksandra-polianskaia/nazad-v-budushchee-kak-pere-rozhdaetsia-vnutrennii-turizm> (дата обращения: 20.02.2021).

24. Нарушители в национальном парке // Park-kosa.ru. URL: <http://www.park-kosa.ru/narushiteli/> (дата обращения: 31.03.2022).

25. Россия ограничила авиасообщение со всеми странами из-за коронавируса // РИА новости. URL: <https://ria.ru/20200323/1568989250.html> (дата обращения: 19.02.2021).

26. Сводка нарушений с 28 февраля по 20 марта 2022 года // Park-kosa.ru. URL: <http://www.park-kosa.ru/svodka-narushenij-s-21-po-27-marta-2022-goda> (дата обращения: 31.03.2022).

27. Сводка нарушений с 21 по 27 марта 2022 года // Park-kosa.ru. URL: <http://www.park-kosa.ru/svodka-narushenij-s-28-fevralya-po-20-marta-2022-goda> (дата обращения: 31.03.2022).

28. «Такого раньше не случалось»: как приморские города справились с «запредельным» наплывом туристов // Kgd.ru. URL: <https://kgd.ru/news/society/item/90250-takogo-ranshe-ne-sluchalos-kak-primorskie-goroda-spravilis-s-zapredelnym-naplyvom-turistov> (дата обращения: 18.02.2021).

Об авторах

Татьяна Викторовна Сукманова – магистрант, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия.

E-mail: tanja.sukmanova@yandex.ru

Лидия Олеговна Дизендорф – магистрант, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия.

E-mail: dizendorf_chugaeva@mail.ru



T. V. Sukmanova, L. O. Dizendorf

CHANGES IN THE RECREATIONAL AND TOURIST LOAD ON THE ECO-SYSTEM IN THE CONDITIONS OF COVID-19

Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia

Received 25 May 2021

Accepted 15 August 2022

doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-4

52

To cite this article: Sukmanova T. V., Dizendorf L. O. 2022, Changes in the recreational and tourist load on the eco-system in the conditions of COVID-19, *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences*, №4. P. 44–52. doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-4.

The tourism industry of the Kaliningrad region is one of the most dynamically developing components of the regional economy. Before the COVID-19 pandemic, the region's tourist volume was formed mainly due to external tourist flows. With the onset of the pandemic, there was a fear of an increase in the crisis situation in the industry, caused by a sharp decrease in the number of tourists visiting the region from other regions of Russia. The main purpose of the study was to analyze the dynamics of domestic tourism in the Kaliningrad region for the period from June to August 2020. It was found that despite the restrictions that arose during the COVID-19 pandemic, the domestic tourist flow has almost completely replaced the external tourism. The main conclusion of the work is the unpreparedness of individual elements of the tourist infrastructure for a sharply increased flow of tourists. This, in turn, entails an increase in the anthropogenic load on natural ecosystems, which was shown by the example of the Curonian Spit National Park.

Keywords: tourist flow, COVID-19, anthropogenic load, natural ecosystems, Kaliningrad region

The authors

Tatiana V. Sukmanova, Master's student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia.

E-mail: tanja.sukmanova@yandex.ru

Lidia O. Dizendorf, Master's student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia.

E-mail: dizendorf_chugaeva@mail.ru

А. А. Сабурина

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Поступила в редакцию 25.10.2022 г.

Принята к публикации 02.12.2022 г.

doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-5

Для цитирования: 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.

Сельские территории Калининградской области подвергаются влиянию поляризационных процессов, что является характерной чертой для всех регионов России. Но при этом в силу небольшого размера региона данные территории имеют свои особенности. В частности, они обладают более высоким уровнем транспортной связанности и более развитой инфраструктурой по сравнению со среднестатистической сельской территорией России. В статье дана оценка степени влияния развития сельского хозяйства на процесс сельского расселения (на примере юго-восточной части Калининградской области). В ходе исследования изучаются основные экономические и экологические показатели развития территорий, включая показатели удельного веса сельского населения в общей численности населения области и отдельных районов и показатели прироста / убыли сельского населения. Выполнена группировка муниципальных образований области по удельному весу сельского населения. В заключении делаются выводы о поляризационных процессах, происходящих на территории области в целом и на ее юго-востоке в частности и влияющих на динамику расселения сельского населения.

Ключевые слова: сельское население, развитие села, Калининградская область, расселенческие процессы, поляризация

Введение

Под сельской территорией понимается сложная (включающая множество сфер развития) социально-экономическая организация небольшой по размерам территории в пространстве, население которой занимается преимущественно сельскохозяйственными видами экономической деятельности — растениеводством и животноводством [5; 6; 8]. Ученые изучают особенности территориальной дифференциации населения в сельской местности с точки зрения как социально-экономического аспекта развития территорий, так и геодемографической ситуации [1; 4; 5; 7–12]. При этом выявлена связь между уровнем социально-экономического развития сельского поселения и его удаленностью от крупного города. Сельские поселения, находящиеся в периферий-

ных районах, относятся к типу территорий с низким уровнем развития, а расположенные вблизи крупных областных городов — к территориям с более высоким уровнем развития [1; 9; 11]. Такое положение дел характерно и для Калининградской области.

Цель данного исследования — оценить степень влияния развития сельского хозяйства на процесс расселения населения в сельской местности на примере юго-востока Калининградской области.

Производство продукции сельского хозяйства

Совокупный объем произведенной продукции сельского хозяйства всех категорий на территории юго-востока области по состоянию на 2020 г. составил 13178,7 млн руб., что на 150 % больше, чем в 2015 г. (8784,8 млн руб.) [13]. При этом 37 % произведенной продукции в 2020 г. приходится на территорию Нестеровского муниципального округа. По сравнению с 2015 г. доля продукции Нестеровского муниципального округа в общем объеме выросла на 7 %, в то время как доля Озёрского муниципального округа снизилась также на 7 % (рис. 1).

54

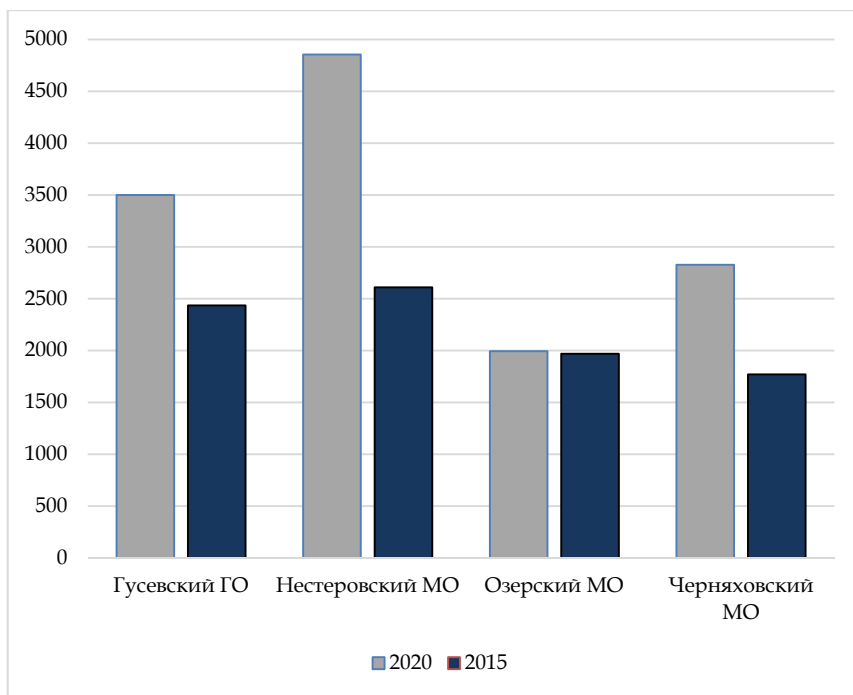


Рис. 1. Удельный вес произведенной продукции сельского хозяйства юго-востока Калининградской области в разрезе муниципальных образований в 2015 и 2020 гг., млн руб.

Составлено на основе [13].

Если рассматривать объем произведенной продукции сельского хозяйства с точки зрения типа продукции (растениеводство или животно-



водство), то необходимо отметить, что 66 % объема приходится на производство продукции растениеводства [15]. Наибольший объем продукции животноводства в 2020 г. произведен в Нестеровском и Гусевском муниципальных образованиях (38,5 и 25 % соответственно). Эти же муниципалитеты лидируют как производители продукции растениеводства: 27 % приходится на Гусевский муниципалитет и 37 % на Нестеровский (рис. 2).

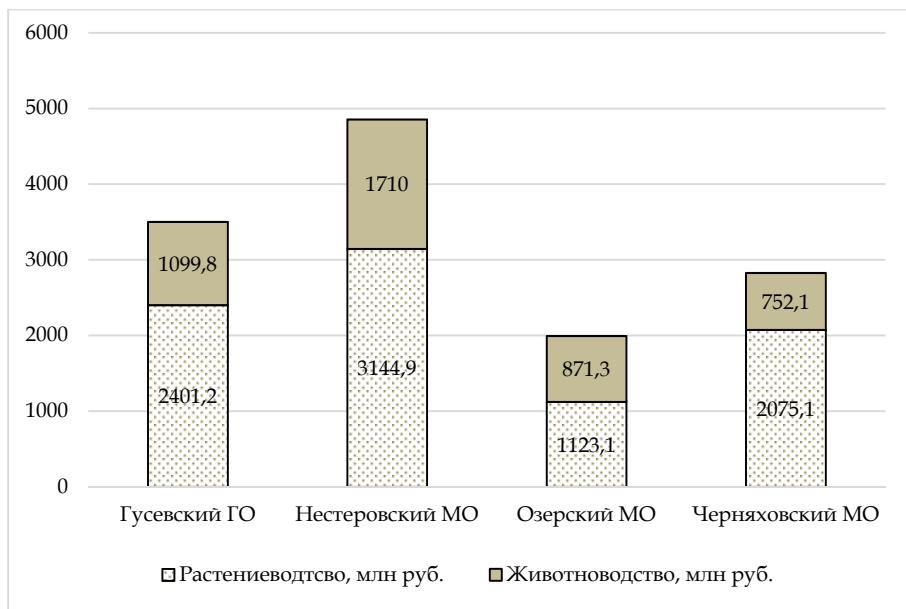


Рис. 2. Объем продукции сельского хозяйства юго-востока Калининградской области по типу хозяйства в разрезе муниципальных образований на 2020 г., млн руб.

Составлено на основе [13; 14].

По данным за 2020 г., 79 % продукции сельского хозяйства приходится на сельскохозяйственные организации, 15 % – на личные подсобные хозяйства населения и только 6 % – на крестьянские фермерские хозяйства (КФХ) и индивидуальных предпринимателей [13; 14]. Наряду с этим более 40 % продукции сельскохозяйственных предприятий произведено в Нестеровском муниципальном округе, а 61 % продукции КФХ и ИП и 40 % продукции ЛПХ – в Черняховском муниципальном округе (рис. 3).

На территории юго-востока области производится преимущественно продукция растениеводства, большая часть совокупного объема которой приходится на крупные сельскохозяйственные организации, расположенные в основном на территории Нестеровского муниципального округа. При этом с 2016 г. наблюдается постоянный рост объема производства продукции (рис. 4), что связано не только с увеличением объемов производства уже действующих организаций, но и с открытием новых.

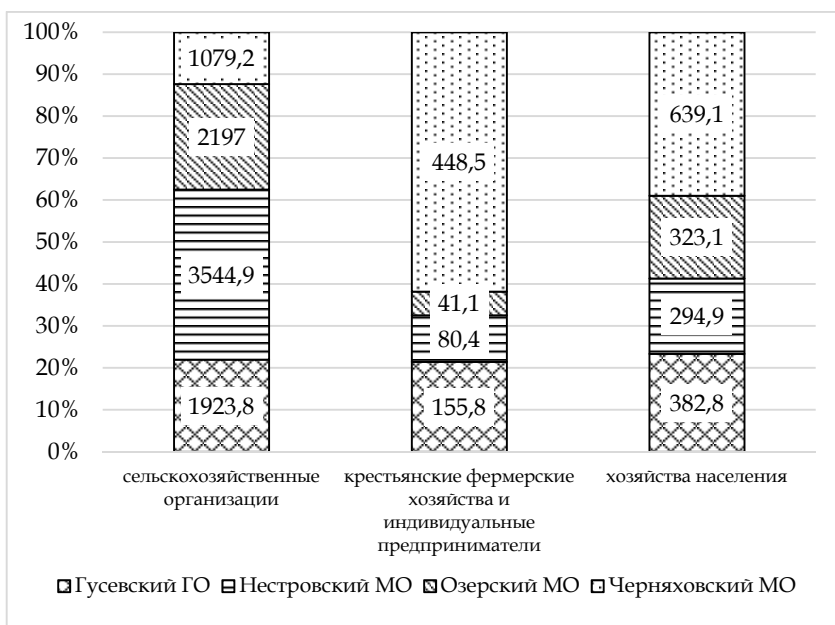


Рис. 3. Продукция сельского хозяйства, произведенная на юго-востоке Калининградской области в 2020 г. по категориям хозяйств, млн руб.

Составлено на основе [13].

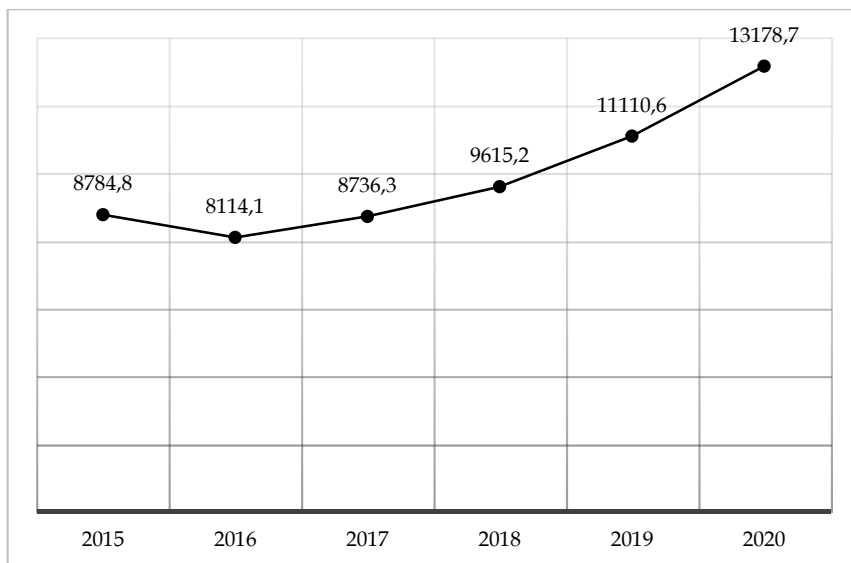


Рис. 4. Динамика объема производства продукции сельского хозяйства на юго-востоке Калининградской области в 2015 – 2020 гг., млн руб.

Составлено на основе [13].



Демографические процессы

В 1991 г. сельское население Калининградской области составляло 187 тыс. чел. [16] (21 % от общей численности населения области), по данным за 2021 г. эта цифра равна 226 тыс. чел. (22,3 %). Таким образом, сельское население области за последние 30 лет увеличилось, но по большей части это произошло благодаря росту населения Гурьевского муниципального округа (51 тыс. чел. сельского населения) (рис. 5). При этом ввиду расположения Гурьевского округа в непосредственной близости от областного центра жители, проживающие на территории сельских поселений округа, в большинстве своем не заняты в сельском хозяйстве. На территории ближней пригородной зоны (Багратионовский и Гурьевский МО) развита маятниковая трудовая миграция в Калининград и районные центры.

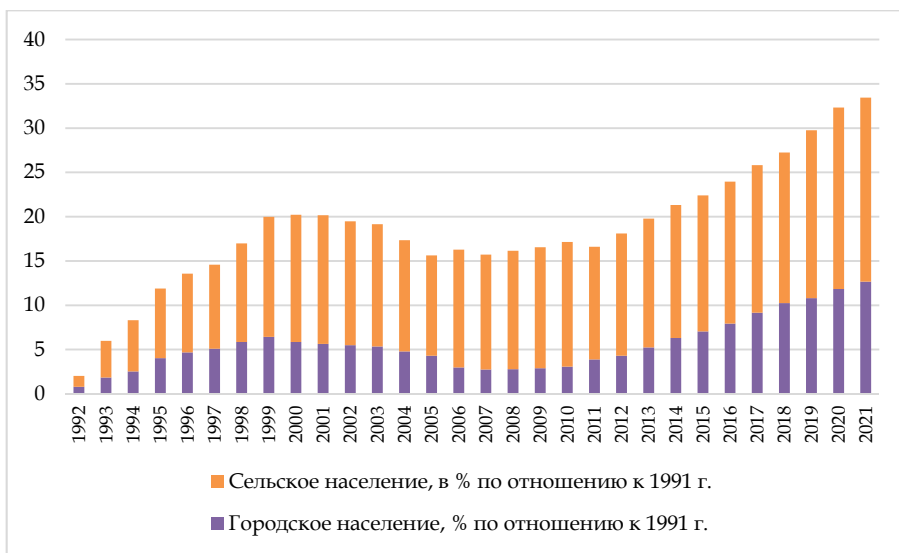


Рис. 5. Динамика численности населения Калининградской области в 1991 – 2021 гг., % по отношению к 1991 г.

Составлено на основе [16].

Если рассматривать временной отрезок с 1991 по 2021 г., то в целом соотношение сельского и городского населения области практически не изменилось (21 и 79 % в 1991 г., 22,3 и 77,7 % в 2021 г.). Для области характерен отток сельского населения с периферийных территорий (северная и юго-восточная части области) и его увеличение в ближней пригородной зоне (западная часть области) [9].

Численность сельского населения юго-востока области по данным на 2020 г. составляла 40,1 тыс. чел., что на 5,6 % меньше, чем в 2010 г. (42,5 тыс. чел.). За указанное десятилетие численность сельского насе-



ления увеличилась лишь на территории Гусевского городского округа (+1,9%), в то время как на территориях Озёрского (-10,9%), Нестеровского (-6,8%) и Черняховского (-5,4%) муниципальных округов наблюдалось довольно значительное сокращение сельского населения.

Убыль сельского населения за период с 2010 по 2020 г. составила 2,4 тыс. чел. [15]. На территории Озёрского муниципального округа наиболее значительная убыль населения (более 45 чел. на населенный пункт) наблюдается в пос. Ушаково, Багратионово, Кадымка, Суворовка, Карамышево, Мальцево, Новостроево, Юдино, Садовое и Олехово, в Нестеровском муниципальном округе – в пос. Илюшино, Садовое, Сосновка, Фурмановка, Ясная Поляна, Бабушкино, Луговое, Невское, Чистые Пруды, Калининно, Краснолесье, на территории Черняховского муниципального округа – в пос. Веселовка, Доваторовка, Калужское, Краснополянское, Междуречье, Привольное, на территории Гусевского городского округа – в пос. Маяковское.

При этом сельские поселения юго-востока области преимущественно являются малыми поселками, где проживает менее 300 чел. (табл. 1). Лишь в 7 поселениях юго-востока, расположенных в Гусевском и Нестеровском муниципалитетах, население составляет более 600 чел.

Таблица 1

Типология сельских поселений юго-востока Калининградской области по численности населения в 2020 г., чел.

Муниципальное образование	Сельские поселения по численности населения, ед.				
	От 1201 чел.	891 – 1200 чел.	601 – 890 чел.	301 – 600 чел.	До 300 чел.
Гусевский ГО	–	–	4	9	27
Нестеровский МО	1	1	1	10	40
Озерский МО	–	–	–	11	89
Черняховский МО	–	–	–	11	90

Составлено на основе [15].

На территории 34% сельских поселений наблюдается убыль населения, на территории 7,5% поселений – нулевой прирост населения, то есть для $\frac{2}{5}$ сельских поселений характерны отрицательные демографические процессы.

Динамика расселения в сравнении с другими частями области

По данным на 2021 г., на территории Калининградской области проживает 1018 тыс. чел., из которых лишь 22,2% приходится на сельское население. При этом для отдельных районов области характерно преобладание сельского населения. Как видно из таблицы 2, на территории десяти муниципальных образований области удельный вес сельского населения составляет более 50% (строки, выделенные серым), в их число входят Нестеровский и Озёрский муниципальные округа.



Таблица 2

Демографические показатели Калининградской области в 2021 г.

Муниципальное образование	Население, чел.			Удельный вес от общей численности населения, %	
	Всего	Городское	Сельское	Городское	Сельское
ГО «Город Калининград»	493 256	493 256	0	100,0	0,0
Советский ГО	38 514	38 514	0	100,0	0,0
Багратионовский МО	32 813	6 401	26 412	19,5	80,5
Балтийский ГО	37 406	35 867	1 539	95,9	4,1
Гвардейский МО	29 169	13 353	15 816	45,8	54,2
Гурьевский МО	71 241	19 670	51 571	27,6	72,4
Гусевский ГО	37 172	28 177	8 995	75,8	24,2
Зеленоградский МО	39 561	17 296	22 265	43,7	56,3
Краснознаменский МО	11 498	3 049	8 449	26,5	73,5
Ладушкинский ГО	3 905	3 820	85	97,8	2,2
Мамоновский ГО	8 292	8 104	188	97,7	2,3
Неманский МО	18 230	10 765	7 465	59,1	40,9
Нестеровский МО	14 669	3 937	10 732	26,8	73,2
Озёрский МО	13 128	3 816	9 312	29,1	70,9
Пионерский ГО	12 573	12 573	0	100,0	0,0
Полесский МО	18 079	6 921	11 158	38,3	61,7
Правдинский МО	18 471	4 045	14 426	21,9	78,1
Светлогорский ГО	20 784	16 099	4 685	77,5	22,5
Светловский ГО	28 423	21 441	6 982	75,4	24,6
Славский МО	18 745	3 964	14 781	21,1	78,9
Черняховский МО	46 143	35 375	10 768	76,7	23,3
Янтарный ГО	6 552	5 627	925	85,9	14,1
<i>Всего</i>	1 018 624	792 070	226 554	77,8	22,2

Составлено на основе [1; 14; 15].

Анализ данных позволил выделить пять групп муниципальных образований по удельному весу сельского населения в общей его численности (рис. 6). К территориям первой группы с сельским населением более 70 % относятся преимущественно приграничные периферийные территории области (Багратионовский, Правдинский, Озёрский, Нестеровский, Краснознаменский, Славский и Гурьевский муниципальные округа). Ко второй группе территорий, удельный вес сельского населения на которых составляет 50–69,9 %, относятся территории Светлогорского городского округа, Полесского и Гвардейского муниципальных округов. Третья группа включает Неманский МО (41% сельского населения). Территории Гусевского и Черняховского муниципалитетов относятся к четвертой группе с удельным весом сельского населения от 10 до 29,9 % от общей численности населения.

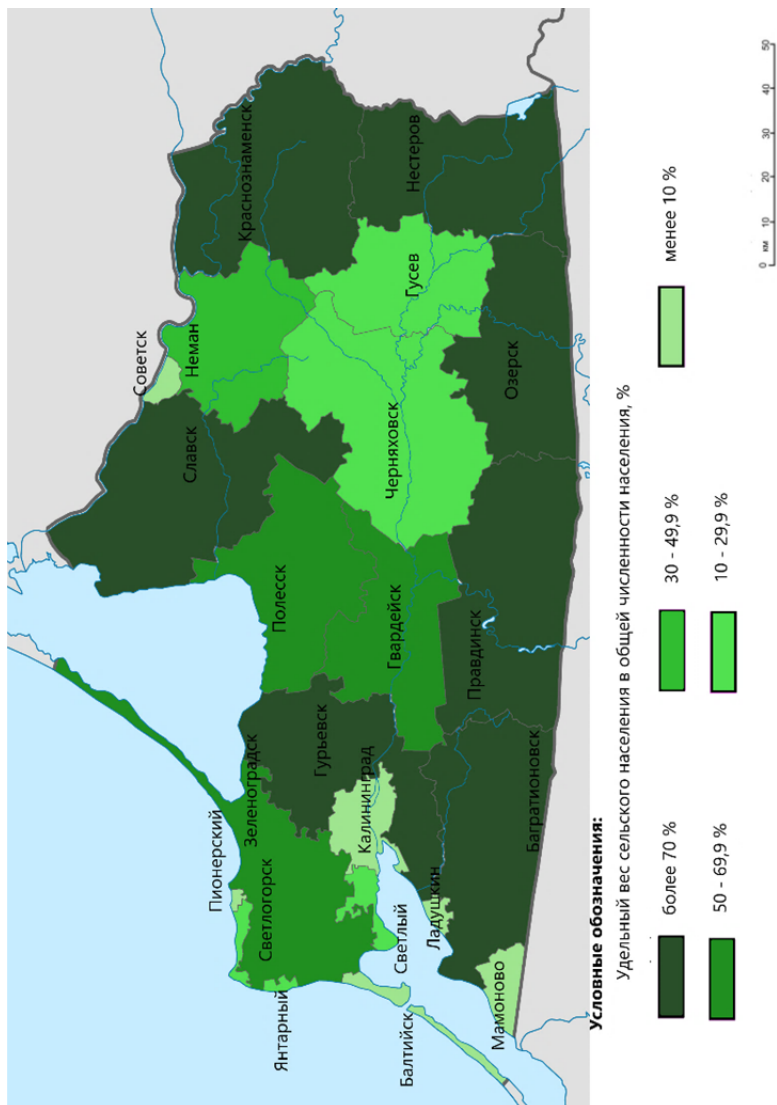


Рис. 6. Группы муниципальных образований Калининградской области по удельному весу сельского населения, %
Составлено на основе [15].



Таким образом, сельское население преобладает в юго-восточных и северных районах Калининградской области, в то время как в западной части области большую часть населения составляет городское. При этом территория юго-востока разделяется на преимущественно сельские муниципалитеты первой группы (Озёрский и Нестеровский) и муниципалитеты с преобладанием городского населения четвертой группы (Черняховский и Гусевский).

Если говорить в целом о динамике расселения сельского населения на территории всей области, то здесь наблюдаются два диаметрально противоположных процесса. В пригородной зоне Калининграда (западная часть области) отмечается увеличение темпов прироста сельского населения, в периферийной части области (север, юго-восток) — их снижение. Такая ситуация связана прежде всего с уровнем социального благополучия населения. Сельские территории, расположенные в западной части области, имеют хорошую транспортную инфраструктуру, отличаются высокими темпами развития предприятий сельского хозяйства и промышленности. Для северных и юго-восточных территорий области, особенно приграничных, характерно снижение уровня транспортной доступности [3].

Заключение

На территории Калининградской области, как и в большинстве регионов страны, продолжают процессы поляризации населения. Наблюдается смещение сельского населения в западную часть области, относящуюся к пригородной зоне Калининграда. На приграничных, периферийных территориях области происходит сокращение численности сельского населения. В ходе исследования было выявлено, что на процесс расселения влияет степень развития сельского хозяйства. На территориях, где сельское хозяйство является основным видом деятельности, как, например, в Озёрском и Нестеровском МО, преобладает сельское население (более 70 % от общей численности населения). На территории области прослеживается следующая закономерность: чем выше степень развития сельского хозяйства на территории муниципального образования, тем больше сельского населения проживает на его территории. Деятельность сельскохозяйственных организаций предотвращает высокие темпы оттока населения с периферийных территорий.

В связи с вышесказанным для Калининградской области первоочередной задачей пространственного и стратегического планирования становится создание благоприятной жизненной среды в сельской местности путем организации производственной и социальной инфраструктуры, содействия развитию сельского хозяйства, промышленности, туризма и других видов экономической деятельности на таких территориях. В частности, целесообразно увеличить финансирование программы «Восток», стимулирующей создание новых рабочих мест путем предоставления льготных кредитов [9; 11].



Список литературы

1. 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.
2. Калининградская область в цифрах. 2020 : стат. сб. : в 2 т. / Калининградстат. Калининград, 2020. Т. 1.
3. Калининградское село в начале XXI века: производство, расселение, социальные инновации : монография / под ред. Г.М. Федорова. Калининград, 2022.
4. Кузнецова Т.Ю., Сибирева Н.И. Экономико-демографические различия муниципальных образований Калининградской области // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Гуманитарные и общественные науки. 2020. №1. С. 43–55.
5. Мкртчян Н.В. Миграции в сельской местности России: территориальные различия // Население и экономика. 2019. №1 (3). С. 39–52. doi: org/10.3897/ropresop.3.e34780.
6. Нефедова Т.Г. Факторы и тенденции изменения сельского расселения в России // Социально-экономическая география. Вестник Ассоциации российских географов-обществоведов. 2019. №7. С. 1–12.
7. Романова Е.А., Виноградова О.Л. Сельские районы Калининградской области (оценка социального благополучия) // Балтийский регион. 2014. №1. С. 91–102.
8. Трейвиш А.И. Сельско-городской континуум: региональное измерение. Проблемы регионального развития России // Вопросы географии. 2016. №141. С. 51–72.
9. 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.
10. Федоров Г.М. О сценариях демографического развития Калининградской области // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Естественные и медицинские науки. 2017. №3. С. 6–26.
11. Федоров Г.М. Об усилении территориальной дифференциации сельского населения и аграрного сектора экономики Российской Федерации // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Естественные и медицинские науки. 2021. №2. С. 5–22.
12. Федоров Г.М. Социально-экономическое развитие Калининградской области : учеб. пособие. Калининград, 2015.
13. Объем производства продукции сельского хозяйства (в фактически действовавших ценах) в 2020 году // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области. URL: https://kaliningrad.gks.ru/main_indicators (дата обращения: 21.10.2022).
14. Производство продуктов животноводства в хозяйствах всех категорий // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области. URL: https://kaliningrad.gks.ru/main_indicators (дата обращения: 21.10.2022).
15. Численность МО по полу и возрасту на 01.01.2021 г. // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области. URL: <https://kaliningrad.gks.ru/population> (дата обращения: 21.10.2022).
16. Общая численность населения Калининградской области за 1991–2020 гг. // Численность населения. URL: <https://xn----8sbncanfseqabeh4bfd00g7e4c.xn-p1ai/> (дата обращения: 21.10.2022).

**Об авторе**

Алена Александровна Сабурина – асп., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия.

E-mail: saburina95@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7720-9775>

A. A. Saburina

TERRITORIAL DIFFERENTIATION OF THE RURAL POPULATION OF THE KALININGRAD REGION

63

Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia

Received 25 October 2022

Accepted 02 December 2022

doi: [10.5922/gikbfu-2022-4-5](https://doi.org/10.5922/gikbfu-2022-4-5)

To cite this article: Saburina A. A., 2022, Territorial differentiation of the rural population of the Kaliningrad region, *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences*, №4. P. 53–63. doi: [10.5922/gikbfu-2022-4-5](https://doi.org/10.5922/gikbfu-2022-4-5).

Rural territories of the Kaliningrad Region are affected by polarization processes, which can characterize all regions of Russia. But at the same time, due to the small size of the region, they have their own features. In particular, they have a higher level of transport connectivity and a more developed infrastructure, compared with an average rural territory of Russia. The purpose of this article is to assess the degree of influence of agricultural development on the rural settlement process (the case of the southeastern part of the Kaliningrad region). The study examines the main economic and ekistical indicators of territory development including the indicators of the share of the rural population in the total regional population and individual districts and the indicators of the increase/decrease in the rural population. The author differentiates between the municipalities of the region according to specific weight of the rural population. In conclusion, the article defines the polarization processes occurring on the whole territory of the region and its south-eastern part and affecting the dynamics of the rural population settlement in the studied micro district.

Keywords: rural population, rural development, Kaliningrad region, settlement processes, polarization

The author

Alena A. Saburina, PhD Student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia.

E-mail: saburina95@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7720-9775>

УДК 581.526.32

А. А. Володина^{1,2}, М. А. Герб², А. Ю. Зверева¹, А. А. Горлач¹

**МАКРОФИТЫ РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ
КАЛИНИНГРАДСКОГО / ВИСЛИНСКОГО ЗАЛИВА
(БАССЕЙН БАЛТИЙСКОГО МОРЯ)**

64

¹ Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия

² Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия

Поступила в редакцию 15.10.2022 г.

Принята к публикации 18.11.2022 г.

doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-6

Для цитирования: Володина А.А., Герб М.А., Зверева А.Ю., Горлач А.А. Макрофиты российской части Калининградского / Вислинского залива (бассейн Балтийского моря) // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер. Естественные и медицинские науки. 2022. №4. С. 64–80. doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-6.

Выявлен современный состав флоры макрофитов российской части Калининградского / Вислинского залива, включающий в себя 116 видов: 96 видов сосудистых растений и 20 видов макроводорослей. В 2021 г. было обнаружено всего 39 видов макрофитов: 19 видов высших растений и 20 видов макроводорослей. В зависимости от абiotic факторов, складывающихся в четырех гидрологических районах залива, флористическое разнообразие и распределение макрофитов имеет свои особенности. Максимальное видовое разнообразие (29 видов), а также биомасса макрофитов характерны для восточного района, характеризующегося минимальными значениями солености и высоким уровнем содержания биогенных элементов в воде.

Ключевые слова: макрофиты, водная флора, Вислинский залив, Калининградский залив, Калининградская область

Введение

Инвентаризационные исследования флоры макрофитов российских частей лагун Юго-Восточной Балтики не теряют своей актуальности, поскольку опубликованные ботанические сведения недостаточны. Цель данной работы – выявить современный состав и особенности распространения сообществ макрофитов (макроводорослей и сосудистых растений) в российской части Вислинского залива.

Калининградский / Вислинский залив – солоноватоводная мелководная лагуна, отделенная от моря песчаной косой. Общая площадь водной поверхности – 838 км², из них 472,5 км² (56 %) – акватория Рос-



сии, юго-западная часть залива принадлежит Польше [1]. Длина береговой линии составляет около 270 км. Средняя глубина российской части – 3,1 м, максимальная естественная глубина – 5. Незначительные глубины залива существенно влияют на температурный режим вод, способствуют равномерному режиму температур. В Калининградском заливе через Балтийский пролив осуществляется заток морской воды, который значительно преобладает над речным стоком, составляя около 82 % [2]. Ширина пролива – 400 м, глубина от 10 до 12 м, средняя многолетняя соленость в российской части лагуны составляет 4,0–5,5‰ [3]. Соленость в лагуне зависит от направления и силы ветра, достигая максимума в районе Балтийского пролива (до 5,3‰), а минимума – у устьев рек Преголя и Нogat [4]. В период 2018–2020 гг. среднегодовая соленость составила 4,8‰. По сравнению с данными 2008–2014 гг. наблюдается повышение солености [5; 6].

Экосистема Калининградского залива подвержена постоянному антропогенному прессу из-за поступления биогенов со сточными водами и с водосборной территории, а ее прибрежные биотопы значительно нарушены хозяйственной деятельностью и представляют собой антропогенно-трансформированные берега. Так, прибрежно-водная растительность северо-восточного и восточного берега, примыкающего к Калининградскому морскому каналу, представлена фрагментарно, с небольшим числом видов в растительных сообществах.

Особенности гидролого-гидрохимических условий способствуют формированию в лагуне эвтрофной экосистемы, в отдельные периоды переходящей в гипертрофные состояния, сопровождающиеся «гиперцветением» цианобактерий [2; 7; 8].

Пространственная неоднородность гидрохимических условий в заливе и значительное антропогенное загрязнение сильно влияют на видовое разнообразие водных растений. Долговременные экосистемные изменения в лагуне и введение в эксплуатацию в 2022 г. второго судходного канала через польскую часть Вислинской косы к гавани г. Эльблонга, несомненно, повлекут за собой модификацию функционирования экосистемы.

Все это будет отражаться на растительности залива, в первую очередь на изменении видового состава и проективного покрытия водных растений в сообществах. Именно поэтому представленные в данной статье сведения могут быть использованы в качестве исходных данных при проведении дальнейших исследований динамики растительного покрова в изменяющихся гидролого-гидрохимических условиях Калининградского / Вислинского залива.

Материалы и методы исследования

Предметом изучения являлись макрофиты, то есть макроводоросли и высшие водные растения (гидро- и гелофиты), растущие на покрытом водой грунте. Отбор, обработка проб и гербаризация растений проводились по общепринятой методике [9–11].

Данные по флоре основаны на результатах полевых исследований 2010, 2014, 2015 и 2021 гг. Сведения о частоте встречаемости, проективном покрытии в растительных сообществах, фитомассе приведены по результатам летнего сезона 2021 г. Качественные и количественные пробы с пробных площадок $0,25 \times 0,25$ м ($0,0625$ м²) отбирались с берега и с маломерного судна до глубин 1 м (включая обрастания) на 11 станциях, расположенных в разных гидрологических районах залива (рис. 1). В работе использовано гидрологическое районирование залива, осуществленное Беренбеймом [3]. Значения солености в районах приведены средние за три года (2018–2020 гг.) по данным [5]. Степень проективного покрытия каждого вида оценивалась глазомерно в процентах. Водолазные гидробиологические исследования не проводились. Всего обработано 340 количественных и качественных проб макрофитов.

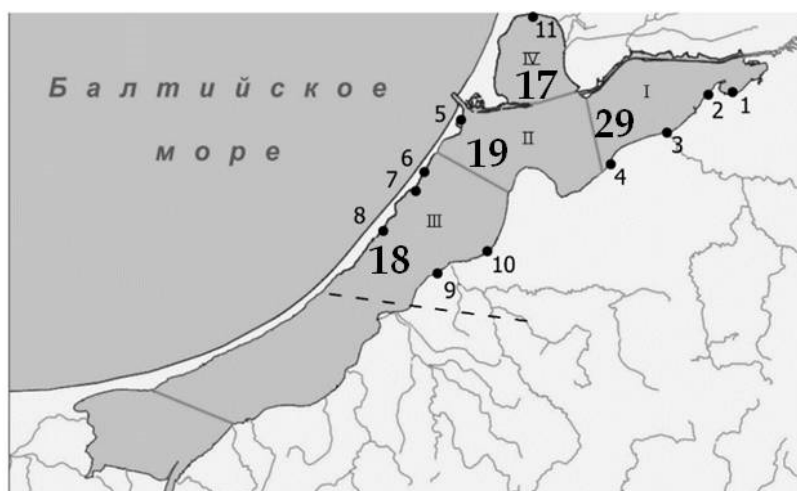


Рис. 1. Карта-схема расположения станций и количество видов макрофитов по районам Калининградского / Вислинского залива:
районы: I – восточный, II – прибалтийский, III – центральный, IV – Приморская бухта;
станции: 1 – Ушаковский залив, 2 – пос. Прибрежный, 3 – пос. Ушаково,
4 – пос. Береговое, 5 – Балтийская коса (гидрогавань), 6 – Балтийская коса (точка 1),
7 – Балтийская коса (точка 2), 8 – Балтийская коса (точка 3), 9 – урочище Шукино,
10 – г. Мамоново, 11 – г. Приморск; 17, 18, 19, 29 – количество видов

Макроводоросли идентифицированы с использованием микроскопа Olympus CX 41. Конспект видов составлен с учетом современных номенклатурных изменений [12; 13].

Результаты

Растительность российской части Калининградского / Вислинского залива находится под сильным влиянием морских и речных вод, что сказывается на произрастании некоторых специфических земноводных и водных видов. Здесь могут существовать как типично пресноводные гидрофиты, так и галофиты, являющиеся редкими для флоры Кали-



нинградской области: *Schoenoplectus tabernaemontani* C.C. Gmel., *Zannichellia palustris* L., *Lysimachia maritima* (L.) Galasso, Banfi & Soldano (*Glaux maritima* L.), *Galatella tripolium* (L.) Galasso (*T. maritimum* L.), *Centaurium littorale* (D. Turner) Gilmour, *Amoria fragiferum* (L.) Sojak, *Batrachium fluitans* (Lam.) Wimm. Места произрастания *C. littorale*, *B. fluitans*, *G. tripolium*, *A. Fragiferum* в прибрежно-водных биотопах залива являются единственными в Калининградской области для этих видов. На Балтийской (Вислинской) косе (бывший пос. Коса) выявлено новое и единственное местообитание для Калининградской области типичного галофита побережья Балтийского моря *Galatella tripolium* (L.) Galasso (*Tripolium vulgae* Nees.) [14]. По нашим наблюдениям, солончаковая астра на данном местообитании в течение последних 12 лет постоянно произрастает, цветет и плодоносит.

Распространение воздушно-водной растительности в заливе неравномерно, имеет фрагментарно-поясный характер, есть участки, полностью лишенные растений. Поясное распределение растений от берега вглубь залива наиболее характерно для побережья Балтийской косы, где площадь антропогенных ландшафтов минимальна, и локально на восточном берегу залива. Прибрежно-водные растительные сообщества представлены небольшим числом видов (1–6). Наибольшую площадь распространения имеют прибрежные сообщества гелофитов: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. и *Schoenoplectus lacustris* L. (Приморская бухта, восточный и юго-восточный, а также частично западный берег). Ширина тростникового пояса, как указывалось в предыдущих исследованиях, колеблется от 10–50 до 150–200 м [15] с тенденцией увеличения ширины пояса тростника. На отдельных участках литорали на восточном и юго-восточном берегу встречаются сообщества из *S. lacustris* (пос. Ушаково – пос. Береговое), *Typha angustifolia* L. (пос. Прибрежный, Калининград), *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla (Балтийская коса), занимающие небольшие площади. В заводях внутри этих гелофитов формируются многовидовые водные сообщества погруженных гидрофитов и растений с плавающими листьями, характерных для пресных вод (кувшинковые сообщества, в частности с *Nymphaea alba* L. и *Potamogeton lucens* L.). Подводные растительные сообщества занимают разные площади в бухтах на глубинах до 1,8 м и на некоторых участках литорали достигают 200 м ширины (Ушаковский залив). Доминантами являются *Stukenia pectinata* (L.) Börner, *Potamogeton perfoliatus* L., *Myriophyllum spicatum* L. Локально встречаются *Potamogeton crispus* L., *P. lucens* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Zannichellia palustris* L., *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch, в гидрогавани на Вислинской косе – *B. fluitans*. (Lam.).

Всего в состав гигрофильной флоры российской части Калининградского / Вислинского залива, по нашим многолетним наблюдениям, входят 116 видов макрофитов (96 видов высших растений и 20 видов макророслей). Водное ядро флоры насчитывает 63 вида.

В летние сезоны 2014 и 2021 гг. на 11 станциях было обнаружено всего 39 видов макрофитов: 19 видов высших растений и 20 видов макророслей (табл.), что составляет около 62 % от водного ядра флоры



русской части Калининградского / Вислинского залива. Такой неполный состав может быть объяснен исследованиями на ограниченной территории, колебаниями уровня воды и значений прозрачности в заливе, сезонностью некоторых видов либо в целом обеднением флоры.

Видовой состав макрофитов Калининградского залива

Вид	Район залива (соленость, ‰)			
	I (4,3)	II (4,8)	III (5,3)	IV (4,9)
<i>Высшие растения</i>				
<i>Гелофиты:</i>				
1. <i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	+	+	+	+
2. <i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla	+	+		+
3. <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin	+	+	+	+
4. <i>Typha angustifolia</i> L.	+			
<i>Гидрофиты:</i>				
5. <i>Stuckenia pectinata</i> (L.) Börner	+	+	+	+
6. <i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	+	+	+	+
7. <i>Potamogeton crispus</i> L.	+	+		+
8. <i>Potamogeton lucens</i> L.	+		+	
9. <i>Zannichellia palustris</i> L.	+	+		+
10. <i>Ruppia maritima</i> L.	+			
11. <i>Myriophyllum spicatum</i> L.	+		+	
12. <i>Myriophyllum verticillatum</i> L.		+	+	
13. <i>Batrachium trichophyllum</i> (Chaix) Bosch.	+	+		
14. <i>Nymphaea alba</i> L.	+			
15. <i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith.	+			+
16. <i>Ceratophyllum demersum</i> L.	+		+	
17. <i>Lemna minor</i> L.	+			+
18. <i>Lemna gibba</i> L.	+	+		
19. <i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	+			+
<i>Итого</i>	18	10	8	10
<i>Макроводоросли</i>				
1. <i>Capsosiphon fulvescens</i> (C. Agardh) Setchell & N.L. Gardner 1920		+		
2. <i>Cladophora fracta</i> (O.F. Müller ex Vahl.) Kützing 1843	+		+	
3. <i>Cladophora glomerata</i> (Linnaeus) Kützing 1843	+	+	+	+
4. <i>Oedogonium</i> sp.	+			
5. <i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Harvey 1849	+	+	+	+
6. <i>Syncoryne reinkei</i> R. Nielsen & P.M. Pedersen 1977				+
7. <i>Ulothrix subflaccida</i> Wille 1901		+		
8. <i>Ulothrix tenerrima</i> (Kützing) Kützing 1843	+		+	
9. <i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus 1753	+	+	+	+
10. <i>Ulva clathrata</i> (Roth) C. Agardh 1811	+			+
11. <i>Ulva flexuosa</i> Wulfen 1803				
12. <i>Ulva prolifera</i> O.F. Müller 1778	+	+	+	+
13. <i>Urospora penicilliformis</i> (Roth) Areschoug, 1866	+		+	



Окончание табл.

Вид	Район залива (соленость, ‰)			
	I (4,3)	II (4,8)	III (5,3)	IV (4,9)
14. <i>Chara sp.</i>	+		+	
15. <i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye 1819		+	+	
16. <i>Pylaiella littoralis</i> (Linnaeus) Kjelman 1872		+		
17. <i>Tribonema vulgare</i> Pascher 1925			+	
18. <i>Vaucheria compacta</i> (Collins) Collins ex W.R. Taylor 1937				+
19. <i>Vaucheria bursata</i> (O.F. Müller) C. Agardh 1811	+			
20. <i>Bangia fuscopurpurea</i> (Dillwyn) Lyngbye 1819		+		
<i>Итого</i>	11	9	10	7
<i>Всего</i>	29	19	18	17

69

Высшие растения представлены преимущественно однодольными растениями, что в целом свойственно для водных флор; из макроводорослей преобладают виды из отдела Зеленые водоросли. Гидрофиты составляют 89,5 % из общего числа видов, остальные виды — гелофиты (воздушно-водные растения), широко распространенные в растительном покрове залива: *Phragmites australis* и *Schoenoplectus lacustris*. Локально встречается *Bulboschenus maritimus*, а на восточном побережье еще и *Typha angustifolia*.

Распределение обнаруженных видов по гидрологическим районам залива представлено на рисунке 1. В восточном районе (I) отмечено 29 видов, в остальных районах залива видовое разнообразие существенно ниже (17–19 видов). Подобное соотношение макрофитов объясняется сочетанием в районе I абиотических факторов: пониженных значений солености и более высоких концентраций растворенных в воде биогенных элементов.

Исследуемые участки восточного побережья у пос. Прибрежный и Береговое характеризуются помимо мелководности сочетанием песчаного дна с мелким гравием, подходящим для успешного произрастания макроводорослей и водных растений. Все эти факторы положительно сказываются на видовом богатстве водных растений, произрастающих в этом районе залива.

В 2021 г. в восточном районе была обнаружена *Ruppia maritima* L. (находка А.А. Горлач и А.А. Володиной, 25.06.2021), не отмечаемая ранее даже в довоенных источниках [16]. Новый для залива вид *R. maritima* является солоноватоводным. Растение встречается во многих регионах, в том числе и в пресных водоемах. Его появление в Вислинском заливе обусловлено комплексом факторов, в том числе тенденцией к увеличению солености в лагуне [5].

В остальных районах залива количество видов макрофитов примерно одинаковое: 17 видов — в Приморской бухте (IV), 18 — в центральном районе (III) и 19 — в прибалтийском (II) (рис. 1). На участках, прилегающих к Балтийскому проливу, в самом проливе и в гидрогава-

ни (Вислинская (Балтийская) коса) произрастают типичные морские макроводоросли: *Bangia fuscopurpurea*, *Ectocarpus siliculosus*, *Pylaiella littoralis*, тяготеющие к соленым водам.

Водная флора Калининградского залива достаточно однородна на ее большей части (II, III, IV районы), исключая восточный (I) район. Флоры II, III и IV районов имеют коэффициенты сходства Сёренсена и Жаккара 0,8 и 0,7 соответственно.

Часто встречаются и являются доминантами в сообществах следующие виды водорослей: *U. intestinalis* (встречаемость 20,8%), *U. prolifera* (8,5%), *S. glomerata* (14%).

Как видно из рисунка 2, чаще всего среди сосудистых растений в заливе встречаются и выступают доминантами в сообществах *S. pectinata* (встречаемость 68,3%) и *P. perfoliatus* (17,8%). Для этих же видов выявлены максимальное проективное покрытие и фитомасса в растительных сообществах. В центральном районе и в Приморской бухте преобладает *S. pectinata*, а в восточном районе — *P. perfoliatus*, в прибалтийском районе доля участия обоих видов примерно одинаковая. Намного реже встречается *M. spicatum* (12,4%). *Z. palustris* произрастает в восточном, прибалтийском районах и в Приморской бухте, встречаемость составила 11,4%. *Ruppia maritima* встречается только в восточном районе (9,4%).

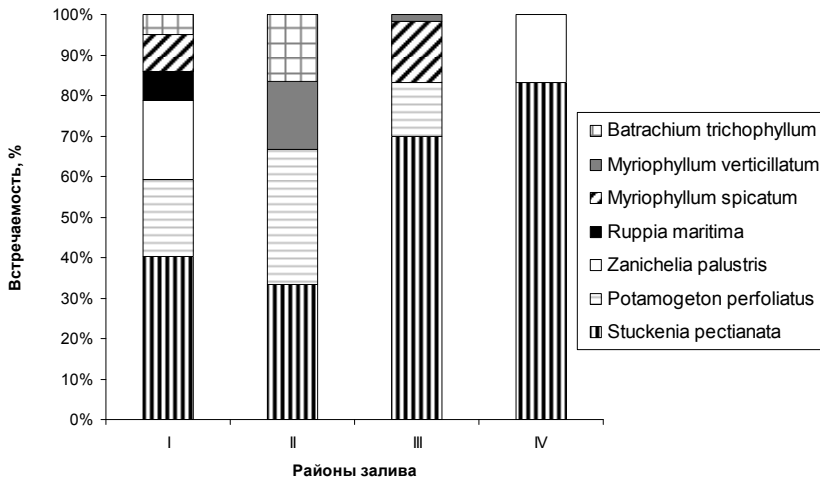


Рис. 2. Встречаемость высших водных растений в Калининградском заливе в 2021 г.

Максимальным числом видов (10–11) флора макрофитов представлена на станциях около пос. Ушаково и Прибейный (I район), г. Мамоново (III район). Наименьшее число видов (6) выявлено на станциях в г. Приморск (IV район) и урочище Шукино (III район).

Преимущественно в местах впадения рек и каналов, а также в бухтах, защищенных поясом из тростника или камыша, произрастают *S. demersum*, *P. lucens*, *L. minor*, *S. polyrhiza*, *N. lutea*, реже *N. alba* L.



Рдестовые сообщества располагаются поясами шириной 1–10 м и длиной до 10–20 м не во всех частях залива. В 2021 г. такие пояса отмечены в районе пос. Прибрежный, Коса, Ушаково, в Приморской бухте. Локально (Ушаковский залив, Приморская бухта) пояс рдестов может достигать десятков метров в ширину. На остальных исследованных участках рдестовые, урутевые и другие сообщества представлены фрагментарными пятнами диаметром 1–1,5 м, не образуя четко выраженный сплошной пояс. Наибольшая глубина произрастания рдестов (1,2 м) отмечена в центральном районе залива вдоль Балтийской косы и в районе урочища Шукино. В других участках прибрежной зоны залива эти растения встречаются на меньших глубинах (0,8–1 м). *Z. palustris* и *R. maritima* достигают всего 15–20 см в высоту и встречались на глубинах 0,8–1 м.

Гелофиты *S. lacustris*, *P. australis* встречаются во всех районах, но не на всех станциях. *S. lacustris* образует островные пояса зарастания, преимущественно в восточном районе. Галофит *B. maritimus* предпочитает расти на затапливаемых в период нагонных явлений участках берега прибалтийского (II), восточного (I) районов и Приморской бухты (IV). Во всех местообитаниях он формирует небольшие площади зарастания.

Общее проективное покрытие высших водных растений и макроводорослей больше в IV районе (Приморская бухта), что обеспечивается высоким обилием доминанта *S. pectinata*, а также макроводорослей *Ulva intestinalis*, *Ulva prolifera* (рис. 3, а, 4, 5). Высокие средние значения фитомассы макрофитов в пробах, преимущественно за счет *S. pectinata*, наблюдались также в районе IV, тогда как наибольшая суммарная фитомасса высших растений и макроводорослей на станциях отмечалась в районе I (рис. 3, б). Оба района характеризуются меньшими значениями солености и высоким уровнем биогенов.

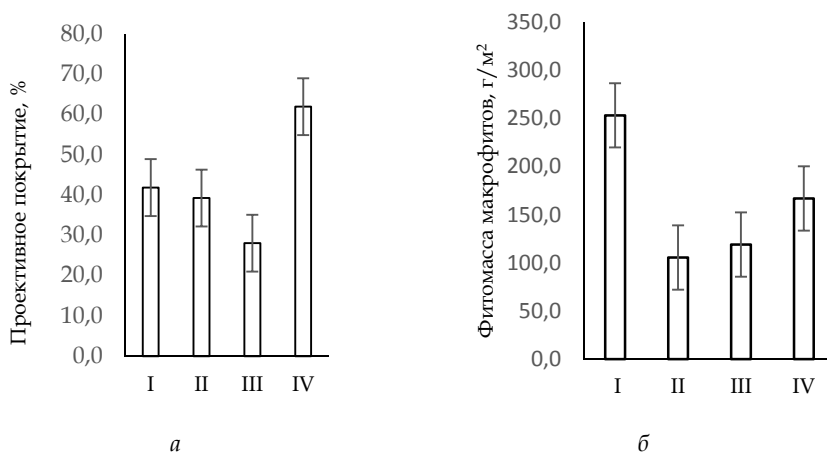


Рис. 3. Проективное покрытие макрофитов (высших растений и макроводорослей) в различных районах Калининградского залива (а) и фитомасса высших растений и макроводорослей на станциях в районах Калининградского залива (б) в 2021 г.:

I–IV – гидрологические районы залива

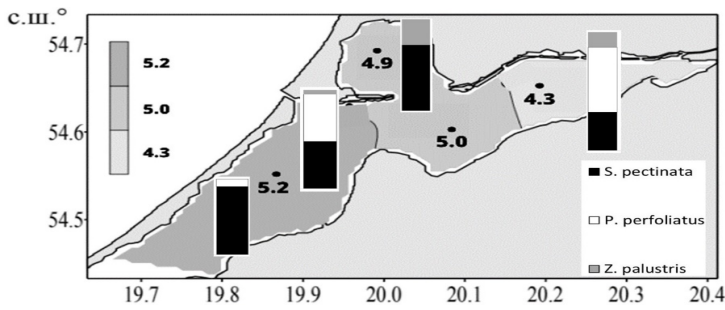
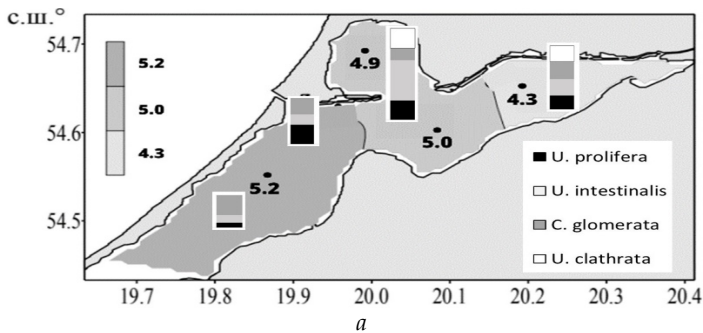
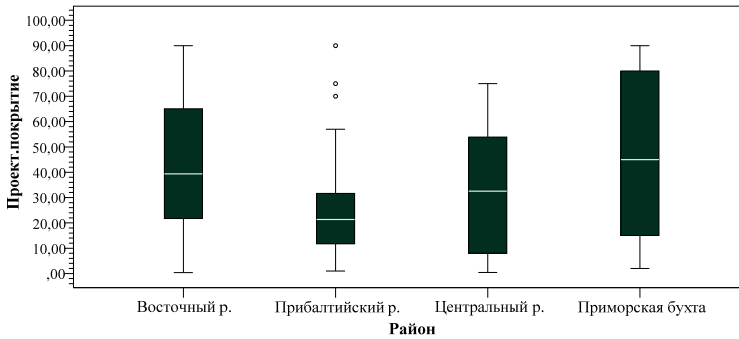


Рис. 4. Проективное покрытие доминирующих высших растений летом 2021 г. и пространственное распределение солености Калининградского залива



a



б

Рис. 5. Суммарное проективное покрытие доминирующих видов макроводорослей на схеме пространственного распределения солености Калининградского залива, цифрами на схеме обозначена соленость (a); значения проективного покрытия макроводорослей в районах Калининградского залива (б)

В опресненном восточном (I) районе залива с наличием закрытых и полузакрытых поясом тростника бухт не только общее количество видов, но и количество доминантов больше. В центральном (III) районе залива преобладающим видом является *S. pectinata* как наиболее устойчивый к повышенной солености, характерной для этого района. *P. perfoliatus* — широколиственный погруженный гидрофит, требовательный к



прозрачности воды, имеет наибольшее проективное покрытие в районах II и I. Рдест с узкими листьями *S. pectinata* наиболее устойчив к низкой прозрачности воды, имеет наибольшее проективное покрытие в районах II–IV. Для высших растений выявлено высокое проективное покрытие в районах I и IV с наименьшей соленостью и высоким уровнем содержания биогенных соединений (рис. 4).

Наибольшее общее проективное покрытие макрофитов наблюдалось в пос. Ушаково (88,5%), где преобладал *Potamogeton perfoliatus* (43%). Самое скудное проективное покрытие отмечено на 3-й станции Балтийской косы и в урочище Щукино, максимально удаленных от устья реки Преголи.

На рисунке 5 представлено распределение доминирующих видов макроводорослей по проективному покрытию. Видовое разнообразие ульвовых водорослей и их проективное покрытие закономерно выше в I, II и IV районах, ближе расположенных к морскому проливу. В Приморской бухте выявлено максимальное проективное покрытие макроводорослей благодаря наличию валунов – благоприятного субстрата для произрастания водорослей. На участках залива с меньшей соленостью (восточный район) количество видов доминантов водорослей больше, чем в центральном, что связано также с наличием твердых субстратов для произрастания водорослей. В центральном районе сообщества макроводорослей имели самое неравномерное распределение с доминированием *C. Glomerata* и *U. intestinalis*.

Наибольшие значения фитомассы наблюдались у родов *Cladophora* (*C. glomerata* – 20,2 г/м², *C. fracta* – 19,3 г/м²) и *Ulva* (*U. intestinalis* – 23,9 г/м² и *U. prolifera* – 7,3 г/м²). Наименьшая фитомасса макроводорослей была отмечена в III районе, так как здесь меньше всего пригодных субстратов для произрастания макроводорослей (рис. 6).

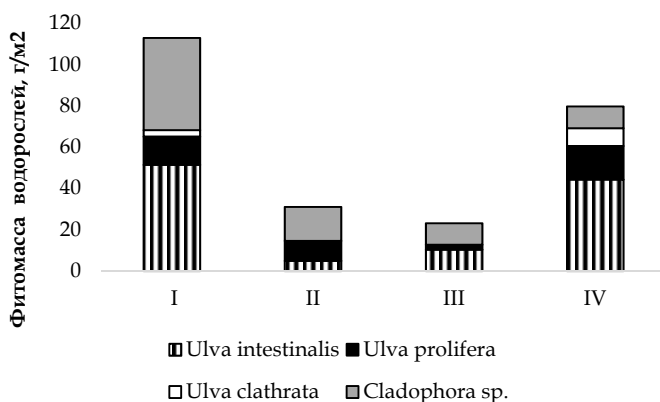


Рис. 6. Воздушно-сухая фитомасса доминантных видов макроводорослей в различных районах залива

Более 90% фитомассы в пробах приходилось на кладофоровые и ульвовые водоросли, характерные для водоемов с β-мезосапробным и полисапробным статусом, что согласуется с эвтрофным статусом Вислинской лагуны.

Для высших растений наблюдалась схожая закономерность. Наибольшая фитомасса водных макрофитов выявлена в районе I. В Приморской бухте наблюдалось доминирование ограниченного числа видов (*S. pectinata*) (рис. 7), свидетельствующее о наличии факторов, ограничивающих видовое разнообразие.

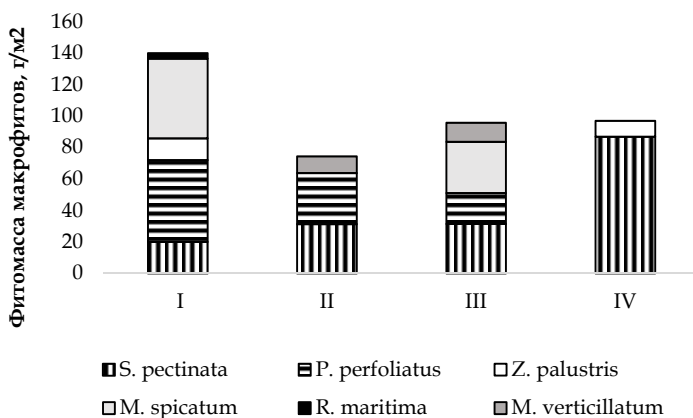


Рис. 7. Воздушно-сухая фитомасса доминантных видов высших водных растений в различных районах Калининградского залива

По нашим данным, повсеместно доминантами в водных сообществах Калининградского залива являются виды растений, имеющие почти равные значения средней фитомассы в заливах: *P. perfoliatus* (34,7 г/м²), *S. pectinata* (42,5 г/м²), *M. spicatum* (41,6 г/м²). Локально (в восточном районе) сообщества образуют *Z. palustris* (11,9 г/м²) и *R. maritima* (3,4 г/м²) (рис. 8).

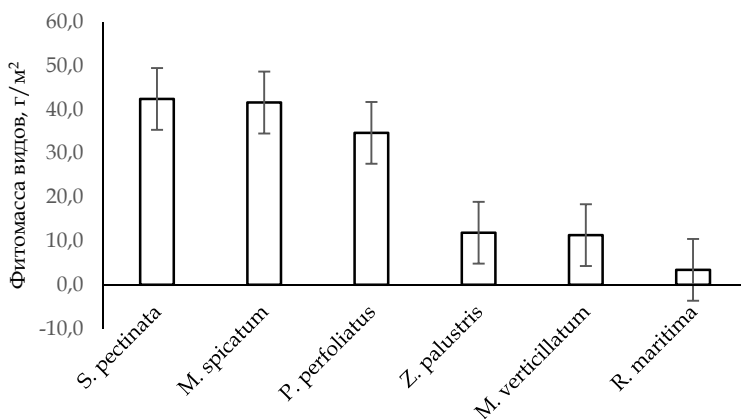


Рис. 8. Фитомасса доминантных видов высших растений в Калининградском заливе в 2021 г.



С учетом особенностей произрастания макрофитов в Калининградском заливе был составлен обобщенный ботанический профиль (см. рис. 9, с. 76). Гелофитная растительность, представленная преимущественно *P. australis* и *S. lacustris*, часто заходит в воду и может расти на некотором удалении от берега на глубинах до 1 м. Большинство гидрорифтов, в особенности рдесты (*Stuckenia* spp., *Potamogeton* spp.), встречаются на глубинах от 0,4 до 1,2 м. Ближе к берегу (0,4–1 м) распространены сообщества с участием *Z. palustris* и *R. maritima*. Это могут быть как двувидовые сообщества, так и моновидовые, так как *R. maritima* встречается значительно реже.

Среди высших растений в Калининградском заливе преобладают слабосоленовато-пресноводные виды (33,3%), что характерно для солоноватоводного водоема. Выявленное повышение солености вод в последние годы повлияло на вселение нового для залива типичного солоноватоводного вида рупии (*R. maritima*).

Среди видов – индикаторов трофности вод наибольшее число макрофитов относится к мезотрофам. Во флоре по числу видов и по фитомассе преобладают β-мезосапробионты (66,7%), что согласуется с эвтрофным характером водоема. Впервые обнаруженный вид *Ruppia maritima* – олиго-β-мезосапробионт.

В настоящее время не подтверждено произрастание 7 видов, отмечавшихся ранее. *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm., *Groenlandia densa* (L.) Fourr., *Scirpus kalmussii* Aschers., *Abrom. et Graebn. Sc. Pungens* Vahl, *Elatine hydropiper* L. [16] можно отнести к статусу исторических видов, нуждающихся в подтверждении произрастания. В то же время возросший трофический статус водоема, трансформация побережья в индустриальные и рекреационные ландшафты и более чем вековая интенсивная антропогенная нагрузка на залив могли привести к выпадению некоторых видов, и, скорее всего, эти растения можно отнести к исчезнувшим.

В Калининградском заливе не встречается *Nymphoides peltata* – вид, тяготеющий к пресноводным и затишным гидродинамическим условиям, в отличие от польской части Вислинской лагуны, где этот вид произрастает [17].

Водный папоротник *Salvinia natans* (L.) All. был обнаружен нами лишь однажды, в августе 1999 г. (находка М.А. Герб), в гидрогавани Балтийской косы. Вероятно, растения были принесены на нашу территорию судами из дельты реки Вислы, где этот вид отмечается польскими исследователями, однако он не образует сообществ в польской части Вислинского залива [18], поэтому произрастание данного вида в южной части Калининградского залива до сегодняшнего времени так и не подтвердилось.

Заключение

Современный состав макрофитов российской части Калининградского / Вислинского залива включает в себя 39 видов (20 видов макроводорослей и 19 – высших растений), что составляет около 62% потенциальной водной флоры залива.

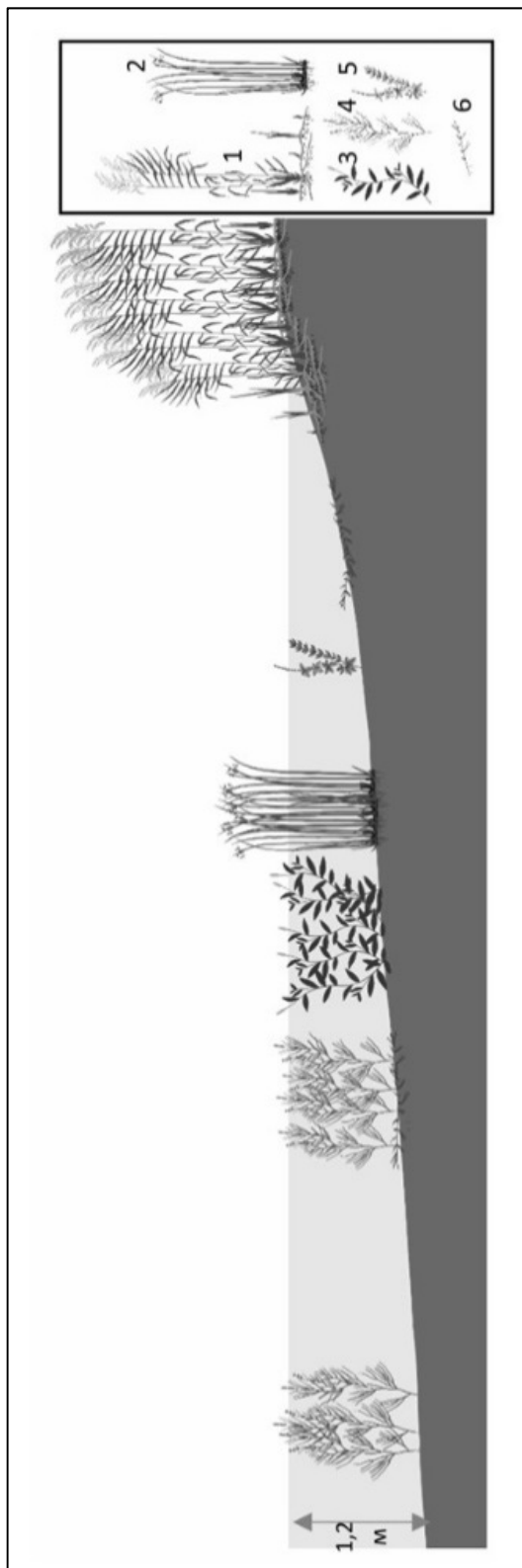


Рис. 9. Обобщенный ботанический профиль произрастания макрофитов Калининградского залива:

1 — тростник южный (*Phragmites australis*); 2 — камыш озерный (*Scheuchzeria palustris*); 3 — рдест пронзеннолистный (*Potamogeton perfoliatus*);

4 — рдест гребенчатый (шпукенчатая, *Stuckenia pectinata*); 5 — уруть колосистая (*Myriophyllum spicatum*);

6 — занникелия болотная (*Zannichellia palustris*)



Впервые зарегистрированы новые для флоры залива макрофиты: *Ruppia maritima*, *Syncoryne reinkei*, *Vaucheria bursata*, *V. compacta*.

В российской части Калининградского / Вислинского залива преобладают слабосоленовато-пресноводные виды и эвригалобы, что характерно для солоноватоводного водоема.

Встречаются часто и имеют наибольшее проективное покрытие и фитомассу толерантные и пластичные виды: *Stuckenia pectinaria*, *Potamogeton perfoliatus*, *Zannichellia palustris*, *Ulva intestinalis*, *Ulva prolifera*, *Cladophora glomerata*.

Растительные сообщества представлены небольшим числом видов (1–4, максимум 6). Преобладающие виды характеризуют Калининградский залив как β -мезосапробный водоем, что согласуется с высоким уровнем биогенов в лагуне и умеренным, но постоянным притоком биогенных веществ.

Исследуемая флора высших растений представлена двумя экологическими типами: гидрофиты (83,3 %) и гелофиты (16,6 %). Преобладают погруженные, укореняющиеся гидрофиты (*P. crispus*, *P. lucens*, *P. perfoliatus*, *S. pectinata*, *M. spicatum*, *B. trichophyllum*).

Замечено закономерное увеличение проективного покрытия растениями в участках с большим среднемноголетним содержанием фосфатов и меньшей соленостью вод.

Среднее проективное покрытие макрофитов по районам распределяется следующим образом: восточный район (44 %) > Приморская бухта (25 %) > прибалтийский район (23 %) > центральный район (22,5 %).

Максимальные значения фитомассы наблюдались у *S. pectinata*, *M. spicatum* и *P. perfoliatus*, минимальные – у *R. maritima*.

Более 90 % фитомассы в пробах в 2021 г. приходилось на кладофоровые и ульвовые водоросли, характерные для водоемов с β -мезосапробным и полисапробным статусом, что согласуется с эвтрофным характером водоема.

Сообщества макроводорослей в центральном районе имеют самое неравномерное распределение с доминированием *C. glomerata* и *U. intestinalis*.

По сравнению с данными предыдущих исследований [15; 19] состав доминантов сообществ как гелофитов, так и гидрофитов сохранился.

Сбор материала и анализ многолетних результатов выполнены по госзаданию ИО РАН № FMWE-2021-0012, полевые работы в 2021 г. выполнены студентами Высшей школы живых систем БФУ им. И. Канта в рамках инициативной темы научных исследований биоразнообразия Калининградской области.

Список литературы

1. Географический атлас Калининградской области / гл. ред. В.В. Орленок. Калининград, 2002.

2. Chubarenko B., D. Domnin, Navrotskaya S. et al. Transboundary Lagoons of the Baltic Sea // The Diversity of Russian Estuaries and Lagoons Exposed to Human Influence. Springer, 2017. P. 149–189. doi: 10.1007/978-3-319-43392-9_6.



3. Беренбейм Д. Я. Гидрометеорологическое описание Вислинского залива // Экологические рыбохозяйственные исследования в Вислинском заливе Балтийского моря : сб. науч. тр. Атлант. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Калининград, 1992. С. 5–14.

4. Лазаренко Н. Н., Маевский А. В. Гидрометеорологический режим Вислинского залива. Л., 1971.

5. Сташко А. В., Касьян А. В., Шендерюк В. В. Особенности пространственного распределения и сезонной динамики гидрохимических показателей в Вислинском заливе Балтийского моря в 2018–2020 годах // Труды АтлантНИРО. 2021. Т. 5, №1 (11). С. 17–27.

6. Александров С. В., Вахрушева С. А., Мальфанов И. Л., Тренина Н. Е. Пространственные изменения гидрохимических показателей и солености воды в Вислинском заливе в 2010–2013 годах // Труды АтлантНИРО. Новая серия. 2017. Т. 1, №3. С. 5–21.

7. Дмитриева О. А. Исследование количественных показателей фитопланктона в различных районах Балтийского моря : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Калининград, 2017.

8. Александров С. В. Пространственные изменения гидрохимических показателей в Вислинском заливе в 2014–2016 годах // Труды АтлантНИРО. 2018. Т. 2, №1 (5). С. 5–21.

9. Папченко В. Г. Различные подходы к классификации растений водоемов и водотоков // Гидробиотаника 2005 : матер. VI Всерос. школы-конф. по водным макрофитам. Рыбинск, 2006. С. 16–24.

10. Распопов И. М. Высшая водная растительность больших озер Северо-Запада СССР. Л., 1985.

11. Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Л., 1981.

12. World Register of Marine Species: WoRMS. URL: www.marinespecies.org (дата обращения: 23.12.2022).

13. Integrated Taxonomic Information System: ITIS. URL: <https://itis.gov/> (дата обращения: 12.09.2022).

14. Gerb M. A., Volodina A. A. Rare and protected macrophytes and semiaquatic plants of flora of the Kaliningrad region // Gritsenko V. A., Sivkov V. V., Yurov A. V., Kostianoy A. G. (eds.). Terrestrial and Inland Water Environment of the Kaliningrad Region. Springer, 2017. (The Handbook of Environmental Chemistry ; Vol. 65). P. 513–526. doi: https://doi.org/10.1007/978_2017_106.

15. Ковалева О. Н. Предварительные данные о видовом составе и экологии водной и прибрежно-водной растительности Вислинского залива в пределах территории Калининградской области // Гидробиотаника 2005 : матер. VI Всерос. школы-конф. по водным макрофитам. Рыбинск, 2006. С. 283–284.

16. Flora von Ost- und Westpreussen / J. Abromeit, W. Neuhoﬀ, H. Steffen [et al.]. Bd. 1–3. Berlin, 1889–1940.

17. Kornijów R. Vistula Lagoon from the perspective of alternative stable states concept, with implications for management issues // Oceanologia. Vol. 60, №3. 2018. P. 390–404. doi: <https://doi.org/10.1016/j.oceano.2018.02.004>.

18. Gałka A., Szmeja J. Distribution, abundance and environmental conditions of the clonal aquatic fern *Salvinia natans* (L.) All. in the Vistula delta (Baltic Sea Region) // Biodiversity. Research and Conservation. 2012. №28. P. 45–53.

19. Герб М. А., Володина А. А. Макрофиты Юго-Восточной части Балтийского моря и его лагун // Морские исследования и образование (MARESEDU-2020) : труды IX междунар. науч.-практ. конф. М., 2020. С. 139–142.



Об авторах

Александра Анатольевна Володина — канд. биол. наук, науч. сотр., Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН; доц., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия.

E-mail: volodina.alexandra@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1948-6931

Марика Армановна Герб — науч. сотр., Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия.

E-mail: marger75@mail.ru

Александра Юрьевна Зверева — студ., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия.

E-mail: zvereva.sashok@gmail.com

Анастасия Александровна Горлач — студ., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия.

E-mail: nastya.gorlach.00@gmail.com

A. A. Volodina, M. A. Gerb, A. Yu. Zvereva, A. A. Gorlach

MACROPHYTES OF THE RUSSIAN PART OF THE KALININGRAD BAY / VISTULA LAGOON (BALTIC SEA BASIN)

¹ Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia

² Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academia of Sciences, Moscow, Russia

Received 15 October 2022

Accepted 18 November 2022

doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-6

To cite this article: Volodina A. A., Gerb M. A., Zvereva A. Yu., Gorlach A. A., 2022. Macrophytes of the Russian part of the Kaliningrad Bay / Vistula Lagoon (Baltic Sea basin), *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences*, №4. P. 64–80. doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-6.

The authors study the modern composition of the macrophyte flora of the Kaliningrad Bay (The Russian part of the Vistula Lagoon), which includes 116 species: 96 species of vascular plants and 20 species of macroalgae. Only 39 species of macrophytes were found in 2021, i. e., 19 species of higher plants and 20 species of macroalgae. Depending on the abiotic factors in the four hydrological regions of the lagoon, the floristic diversity and distribution of macrophytes has its own characteristics. The maximum species diversity (29 species), as well as the biomass of macrophytes, are characteristic of the eastern region, characterized by minimal salinity values and a high level of nutrients.

Keywords: macrophytes, aquatic flora, Vistula Lagoon, Kaliningrad Bay, Kaliningrad region



The authors

Dr Alexandra A. Volodina, researcher, Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, Moscow; Associate Professor, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia.

E-mail: volodina.alexandra@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1948-6931>

Marika A. Gerb, researcher, Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

E-mail: marger75@mail.ru

Alexandra Yu. Zvereva, Student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia.

E-mail: zvereva.sashok@gmail.com

Anastasia A. Gorlach, Student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia.

E-mail: nastya.gorlach.00@gmail.com

УДК 536.425: 544.232

† В. А. Фунтиков

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СТЕКЛООБРАЗОВАНИЯ

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

Поступила в редакцию 21.10.2022 г.

Принята к публикации 10.12.2022 г.

doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-7

81

Для цитирования: Фунтиков В. А. Периодическая система стеклообразования // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер. Естественные и медицинские науки. 2022. №4. С. 81–96. doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-7.

Предложена периодическая система стеклообразования на основе модели стеклообразования, в которой возможность образования стекол на основе простых (одноэлементных) веществ и сплавов на их основе связана с особенностями электронных конфигураций атомов, такими как стабильные электронные конфигурации s^0 , s^2 , p^0 , p^3 , p^6 , d^0 , d^5 , d^{10} , f^0 , f^7 и f^{14} , из чего вытекает первичная и вторичная периодическая зависимость склонности к стеклообразованию веществ разной природы. Предположительно, стеклообразованию в сплавах способствуют структурно-конфигурационные равновесия, которые формируются в стеклюющихся расплавах при температуре варки стекла между кластерами разной степени полимерности, образующимися благодаря тому, что электронные конфигурации атомов в разных химически связанных состояниях близки по величине энергии и отвечают как низко-, так и высокомолекулярным состояниям молекулярных группировок в расплавах. Предложены два параметра стеклообразования на основе областей стеклообразования, которые определяются количественно, характеризуя способность атомов химических элементов, составляющих расплав, образовывать стеклообразную сетку. Зависимость этих параметров от заряда ядра элементов является экспериментальным доказательством первичной и вторичной периодичности склонности к стеклообразованию в случае сульфидных, селенидных, теллуридных, оксидных и галогенидных систем. Электронно-конфигурационная модель оказалась применимой к алмазоподобным и металлическим системам. На основе предложенных теоретических представлений и данных об областях стеклообразования бинарных и тройных систем предложена периодическая система стеклообразования веществ, то есть способности простых веществ и их сплавов к формированию массивных неравновесных некристаллических объектов.

Ключевые слова: стеклообразование, стабильные электронные конфигурации, периодическая система, оксидные, халькогенидные, галогенидные, алмазоподобные и металлические стекла



Введение

Д. И. Менделеев в 1869 г. сформулировал Периодический закон и сделал ряд предсказаний присутствия в природе еще не открытых элементов. После открытия этих элементов наступил триумф гения Менделеева. К приоритету Менделеева в открытии Периодического закона никогда не было вопросов, потому что никто и не пытался этот закон формулировать, а вот к разработке Периодической системы элементов себя или представителей своей страны пытаются до сих пор приписать многие. В настоящий момент открыто и синтезировано 118 химических элементов [1]. Во времена же Менделеева было известно чуть более половины от указанных элементов, тем не менее Менделеев даже первый опыт классификации химических элементов назвал системой, а не таблицей, исходя из предсказательной способности Периодического закона химических элементов. На Западе уже тогда вымарывалось все российское, и Периодическая система элементов до сих пор называется там таблицей без указания имени Менделеева. Кроме того, Международным союзом теоретической и прикладной химии (ИЮПАК) специально принята к использованию не менделеевская длинная форма Периодической системы элементов. Последний прижизненный вариант Периодической системы Д. И. Менделеева с нулевой группой элементов, опубликованный в 7-м (1903 г.) и 8-м (1906 г.) изданиях менделеевской монографии «Основы химии», в настоящий момент нигде не публикуется и без объяснения причин закрыт [2; 3]. Объяснение этого факта и доказательство правоты Менделеева представлены мною в статье, которая недавно была отправлена в печать. О том, что искажения периодической системы начались уже в довоенное время, когда еще не было классификаций на основе особенностей электронного строения атомов, свидетельствует, например, фотография системы, вывешенной в метрологическом институте под редким названием «Закон Д. И. Менделеева», где нулевая группа перенесена в конечный столбец [4]. Библиография Периодического закона и Периодической системы Д. И. Менделеева очень обширна. До сих пор публикуются работы по истории ее создания [5–11]; конструируются новые разновидности Периодической системы элементов [12–14]. Развивается интересное направление, связанное с математизацией Периодической системы [15–18]. Академик РАН Ю. Ц. Оганесян, именем которого назвали 118-й синтезированный химический элемент, предсказывает существование границ применимости Периодического закона [19]. Периодический закон широко используется для обобщения и предсказания новых материалов [20–24]. Последнему направлению и посвящена настоящая статья, в которой анализируется стеклообразующая способность веществ и сделана попытка обобщить материал в виде периодической системы стеклообразования.



Результаты и обсуждение

А. Винтер-Кляйн впервые установила полуколичественную связь между способностью веществ образовывать стекла и числом валентных p -электронов в расчете на один эффективный атом [25]. Согласно критерию Винтер-Кляйн, тенденция к образованию стекла является наиболее сильной в сплавах с атомами, имеющими от 2 до 4 валентных p -электронов. Однако было установлено, что критерий не выполнялся в значительном количестве случаев. К сожалению, идеи Винтер-Кляйн не получили серьезного развития из-за ряда ограничений. Нами показано, что выход можно найти, если проанализировать валентные возможности различных атомов, рассматривая не только частично заполненные валентные орбитали, но и вакантные и полностью заполненные орбитали, близкие по энергии к своим валентным орбиталиям. Ключевой момент нашей гипотезы состоит в следующем: одним из основных условий образования стекла веществами является структурно-конфигурационное равновесие между низко- и высокомолекулярными формами атомных групп в стеклюющихся расплавах при температуре варки стекол. Структурно-конфигурационное равновесие, в свою очередь, связано с равновесием стабильных конфигураций электронов в атомах, которые входят в структурные группировки. Наиболее существенные особенности предложенного подхода изложены со ссылкой на селенидные и теллуридные системы в [26]. В настоящей работе анализируются результаты, которые подтверждают применимость нашего подхода к широкому спектру стеклообразующих веществ с целью доказательства периодичного изменения стеклообразующей способности химических элементов.

Нами предложена периодическая система стеклообразования на основе идеи о ключевой роли стабильных электронных конфигураций s -, p -, d - и f -типов (табл. 1). Особой новизной можно считать то, что в данном случае анализируется периодичность изменения свойств неравновесных систем, так как стеклообразные вещества по своей природе представляют собой неравновесные объекты. Следует начать анализ с тех простых одноэлементных веществ, которые в чистом виде способны к стеклованию до объемных образцов, что можно связать с особенностями электронного строения их атомов. Можно выделить фрагмент периодической системы, состоящий из четырех элементов, которые могут легко образовывать как низкомолекулярные (НМ), так и высокомолекулярные (ВМ) модификации и способны стекловаться без легирующих добавок. Установлено, что такими элементами являются сера, селен, фосфор и мышьяк (табл. 2). Наиболее легко стеклуются селен (при комнатной температуре устойчив) и сера (устойчива при низких температурах), а для получения массивных стекол на основе фосфора и мышьяка требуются более жесткие условия охлаждения.

Таблица 1

Стабильные электронные конфигурации подуровней энергии

s^0	—	s^2
p^0	p^3	p^6
d^0	d^5	d^{10}
f^0	f^7	f^{14}

Таблица 2

Химические элементы, способные стекловаться без легирующих добавок

P	S
As	Se

84

Связь склонности p -элементов к формированию высоко- (1), высоко- и низко- (2) и низкомолекулярных (3) модификаций с особенностями электронного строения их атомов представлена на рисунке 1. В эту таблицу хорошо встраивается вышеобозначенный квартет самостоятельно стеклующихся химических элементов.

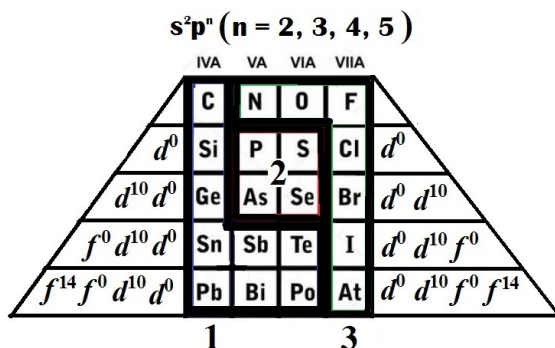


Рис. 1. Связь склонности p -элементов к формированию высоко- (1), высоко- и низко- (2) и низкомолекулярных (3) модификаций простых веществ с особенностями электронного строения их атомов

Стабильные конфигурации s -, p -, d -, f -электронных подуровней легко объясняют первичную и вторичную периодичность изменения стеклообразующей способности элементов от заряда их ядер. Это касается как бинарных, так и тройных сплавов разных систем (халькогенидных, оксидных, галогенидных и т. д.).

Молекулы низко- и высокомолекулярных типов, обладающие близкой свободной энергией, находятся в равновесии друг с другом. Для серы и селена были получены экспериментальные данные о существовании циклических молекул X_8 и цепей X_n в расплавленном и стеклообразном состояниях [27; 28]. Равновесие между циклическими и цепочными нейтральными молекулами в халькогенах является лишь частным случаем равновесий NM и VM молекул $nNM \Leftrightarrow VM$. В других случаях в такие равновесия могут вступить продукты ионного и радикального распада.



Во всех подобных случаях видно, что в условиях вышеуказанных равновесий наиболее вероятно образование кинетических барьеров между молекулярными группировками разной степени полимерности. Увеличение времени релаксации для соответствующих равновесий с возрастанием кинетических барьеров приводит к уменьшению вероятности кристаллизации веществ при охлаждении расплавов, в результате чего и происходит стеклование. С точки зрения теории растворов стеклообразующие вещества имеют много общих черт с растворами высокомолекулярных веществ в низкомолекулярных растворителях. Существенным отличием стеклообразующих расплавов от классических растворов высокомолекулярных соединений является, по-видимому, возможность взаимопревращения низкомолекулярных и высокомолекулярных частиц. Также в стеклообразующих расплавах структурные группы имеют более широкий диапазон характеристик. Это вытекает из более общих методов анализа процесса стеклообразования, таких как многомимимальная концепция состояния стекловидного тела [29].

Очевидно, что указанное структурно-конфигурационное равновесие в расплавах может существовать у различных веществ, особенно одноэлементных, только в том случае, если соответствующие атомы способны легко перестраивать свои электронные конфигурации в условиях синтеза. В случае халькогенов, например, структурно-конфигурационное равновесие $n\text{HM} \Leftrightarrow \text{VM}$, которое, по нашей гипотезе, приводит к образованию стекла, может быть определено электронными конфигурационными равновесиями типов $s^1p^x + (5-x) e^- \Leftrightarrow s^2p^4$, $x=1, 2, 3$. От кислорода до теллура этот вид равновесия, если рассматривать его в одинаковых условиях, должен сдвигаться вправо. Сдвиг равновесия будет происходить немонотонно за счет появления орбиталей свободных подуровней d^0 и f^0 . Среди элементов VI группы Периодической системы они впервые появляются у атомов серы ($3d^0$) и теллура ($4f^0$). Поэтому остановимся на энергетических аспектах процессов. Убедительное доказательство того, что выбран правильный способ анализа атомных состояний, ведущих в подходящих условиях к стеклованию веществ, можно найти в работе Г.В. Самсонова [30], который рассматривает более общие аспекты влияния стабильных электронных конфигураций на свойства химических элементов и их соединений. Как известно, в изолированных атомах внешние s - и p -орбитали отличаются энергией достаточно сильно. Например, разница составляет 8,1 эВ в углероде, 11,4 эВ в азоте и 18,9 эВ в кислороде. У серы и селена разница уменьшается до 10,0 и 10,1 эВ соответственно [31]. Преобразование этих значений в более знакомые по химии единицы дает 1823 кДж / моль для кислорода. Тем не менее это не является препятствием для существования атома кислорода в гибридном состоянии sp^3 в молекуле воды. Очевидно, что в многочастичных системах подуровни расщепляются и, как следствие, энергетическая щель между ними уменьшается. Энергии различных конфигурационных состояний электронов также сближаются. Например, из термохимических данных можно рассчитать, что переход алмаза (sp^3) в графит (sp^2) сопровождается выделением энергии всего лишь 1,8 кДж / моль, а для перехода графита (sp^2) в карбин (sp)

этот показатель составляет 33,5 кДж / моль [32]. Для халькогенов энергии одинарных связей (в кДж / моль) следующие: 211 для S_2 , 229 для S_3 , 239 для S_4 , 249 для S_5 , 256 для S_6 , 257 для S_7 , 260 для S_8 , 261 для S_9 и 263 для S_{10} ; 165 для Se_2 , 161 для Se_3 , 170 для Se_5 , 157 для Se_6 , 174 для Se_7 и 186 для Se_8 [33]. Ясно, что энергия одинарной связи преимущественно увеличивается с возрастанием числа атомов на молекулу халькогена. Правда, увеличение составляет всего несколько кДж/моль, что может быть связано с постепенным изменением типа гибридного состояния. При переходе халькогенов от циклических к цепочечным молекулам валентные орбитали, по-видимому, меняются от sp^3 к p -электронным состояниям. Это следует из того факта, что цепные молекулы становятся стабильными у селена и теллура, у которых проявляется слабая тенденция к sp^x -гибридизации. Еще одним доказательством является уменьшение угла связи в цепочечных молекулах: со 107° для S_n до 105° для Se_n и до 102° для Te_n [27; 34]. По углу связи можно судить, что сера имеет наиболее ярко выраженную тенденцию переходить в гибридное состояние sp^3 с образованием молекул S_8 в обычных условиях. Близость по энергии между различными молекулярными группировками в стеклообразующем расплаве должна приводить к их распределению по размерам и другим параметрам. В свою очередь, этим должно быть обусловлено появление в стекле широкого спектра эталонных и дефектных фрагментов стекловидной сети и колебаний структуры сети [35].

Усложнение структуры стеклующихся объектов за счет возрастания количества метастабильных компонентов в сплавах очевидным образом влечет за собой возрастание кинетических барьеров и, соответственно, усиление склонности к стеклообразованию веществ и более явное проявление периодичности стеклообразования веществ. В качестве параметров нами предложены две характеристики стеклообразующей способности элементов, составляющих многокомпонентные сплавы: максимальное содержание элемента в сплаве P_{lim} , выраженное в атомных процентах, при котором стеклообразное состояние все еще сохраняется, и доля области стеклообразования S , выраженная в процентах, которую занимает эта область концентрационного пространства (рис. 2). Оба предложенных параметра коррелируют между собой.

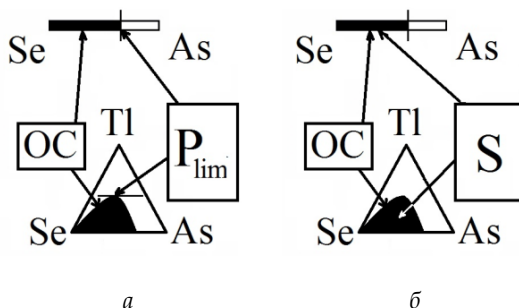


Рис. 2. Параметры стеклообразования:

- a* – предельное содержание химического элемента в стекле P_{lim} (мол. %);
б – доля области стеклообразования от всего концентрационного пространства S (%)

На рисунке 3 представлены зависимости стеклообразующей способности бинарных сплавов халькогенидных систем $A^{IV}-E$ и A^V-E ($E = S, Se, Te$) от заряда ядер Z p -элементов IV и, соответственно, V групп. Представленные графики показывают, что при переходе к сплавам, содержащим элементы 5-го периода, происходит резкое снижение их стеклообразующей способности. Это связано с тем, что атомы этого периода приобретают свободный акцепторный внутренний подуровень $4f$ ($4f^0$). Данный подуровень ответственен за металлизацию химической связи и пропорциональное снижение склонности сплавов к образованию стеклообразных халькогенидов. В этом и других случаях рассчитаны величины параметра стеклообразования, используя данные, представленные в [36–40].

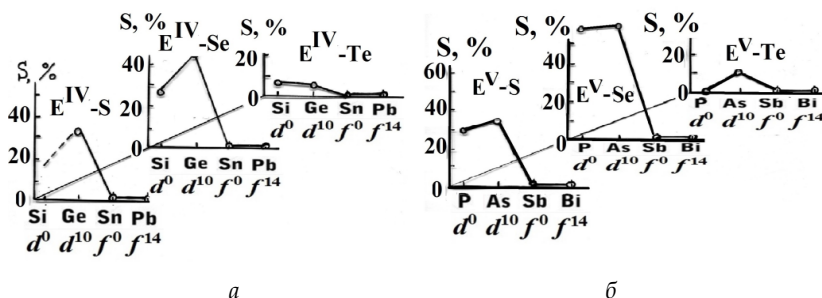


Рис. 3. Зависимость стеклообразующей способности бинарных сплавов халькогенидных систем $A^{IV}-E$ ($E = S, Se, Te$) (а) и систем A^V-E ($E = S, Se, Te$) (б) от заряда ядер Z p -элементов IV и, соответственно, V групп

Увеличение количества стабильных и метастабильных компонентов в сплаве сопровождается возрастанием его стеклообразующей способности. Например, циклические молекулы серы S_8 и S_n с позиции нашего подхода являются разными компонентами и могут формировать многокомпонентную систему. Это происходит потому, что фрагменты, которые составляют стеклообразную сетку атомов, появляются в ряде многочисленных альтернативных типов. Следовательно, любые особенности электронной структуры добавляемых атомов будут наиболее наглядно влиять на стеклообразующую способность именно тройных сплавов. Это можно легко проиллюстрировать, например, зависимостью параметра стеклообразования P_{lim} от порядкового номера элемента в системах As_2Se_3-E в рядах и группах Периодической системы химических элементов. Следует отметить, что элементы в 3-м, 4-м и 5-м периодах демонстрируют одинаковое поведение с минимумом на p -элементах III группы (рис. 4). Идентичные зависимости наблюдаются в системах $As_2Se_3-E^{IV(V,VI)}$.

Поведение элементов p -групп 3 и 4 периодов идентично. Аналогично можно объединить элементы 5 и 6 периодов (рис. 3). Это наблюдение коррелирует с появлением устойчивых электронных конфигураций $3d^0$ и, соответственно, $3d^{10}$ в атомах 3-го и 4-го периодов и стабильных электронных конфигураций $4f^0$ и $4f^{14}$ в элементах 5-го и 6-го периодов. То, как стеклообразующая способность тройных сплавов изменяется в зависимости от порядкового номера элемента, остается неизмен-



ным при замене халькогена 4-го периода (селена) халькогеном 3-го периода (серой) или при замене стеклообразующего элемента 5-й группы (мышьяк) на элемент 4-й группы (германий). Это подтверждается сравнением систем As-Se-E^V и Ge-S-E^V, а также систем As-Se-E^{VII} и As-S-E^{VII} (рис. 5).

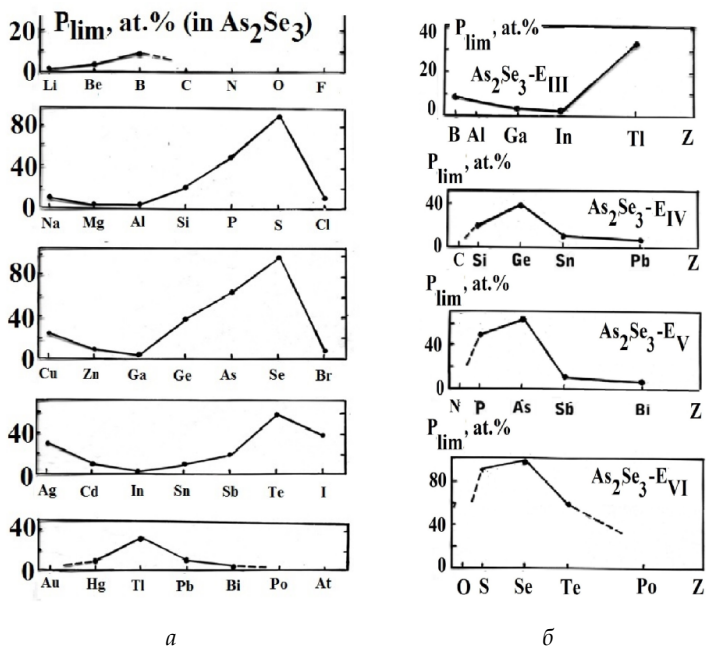


Рис. 4. Зависимость стеклообразующей способности сплавов халькогенидных систем As₂Se₃-E от заряда ядер Z p-элементов рядов III, IV, V и VI групп периодической системы элементов

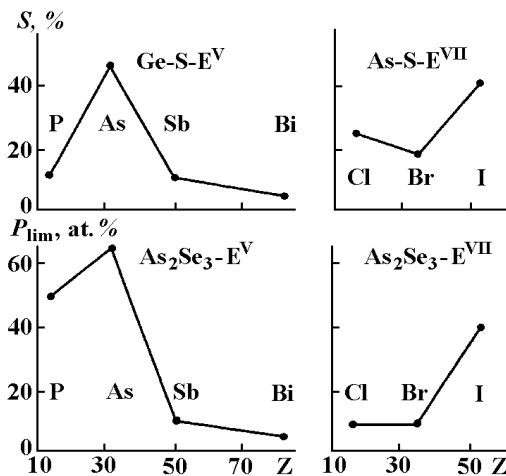


Рис. 5. Зависимость стеклообразующей способности сплавов германий- и мышьяк содержащих халькогенидных систем от заряда ядер Z p-элементов V и VII групп



Для теллуридных систем стеклообразующая способность их сплавов изменяется с порядковым номером элементов таким же образом, как и в случае сплавов в селенидных и сульфидных системах. Это можно проиллюстрировать на системах Ge-S-E^{III}, Ge-Se-E^{III}, Ge-Te-E^{III}, Si-Te-E^{III}, As-S-E^{III}, As-Se-E^{III} и As-Te-E^{III} (рис. 6). Приведенная выше зависимость подтверждает, что стабильные электронные конфигурации d^0 , d^{10} , f^0 и f^{14} играют особую роль в образовании стекла. Сплавы в оксидных системах $\text{TeO}_2\text{-E}^{\text{III}}_2\text{O}_3(\text{Tl}_2\text{O})$ ведут себя аналогично (рис. 6).

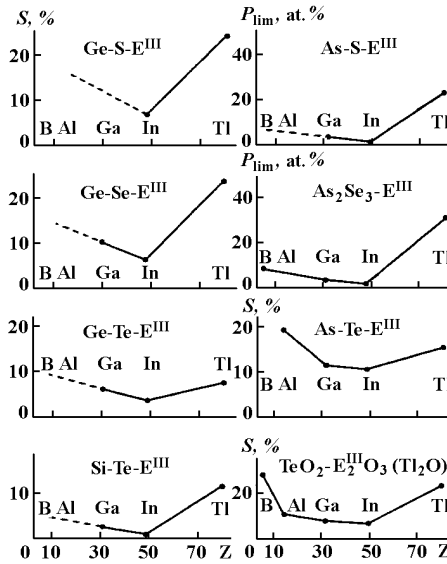


Рис. 6. Зависимость стеклообразующей способности сплавов германий- и мышьяксодержащих халькогенидных систем и системы $\text{TeO}_2\text{-E}^{\text{III}}_2\text{O}_3(\text{Tl}_2\text{O})$ от заряда ядер Z p -элементов III группы

До сих пор анализировались халькогенидные и оксидные стекла на основе p -элементов. Можно выделить ключевые равновесия конфигураций электронов, которые приводят к структурно-конфигурационным равновесиям типа $n\text{BM} \leftrightarrow \text{BM}$ в стеклообразующих системах, содержащих атомы IV – VI групп, приводящие к стеклообразованию:

$$s^2p^2(3,4) \leftrightarrow s^1p^3 + 0(1,2) e^-,$$

$$s^1p^3 \leftrightarrow s^1p^2 + e^-,$$

$$s^1p^2 \leftrightarrow s^1p^1 + e^-.$$

Электронно-конфигурационные равновесия p -атомов модификаторов, например III и VII подгрупп, можно представить следующим образом:

$$s^2p^1 \leftrightarrow s^1p^2,$$

$$s^1p^2 + e^- \leftrightarrow s^1p^3,$$

$$s^2p^5 \leftrightarrow s^1p^3 + 3e^-,$$

$$s^2p^5 + e^- \leftrightarrow s^1p^6,$$

$$p^2 + p^0(d^0) \leftrightarrow \text{б} (\pi).$$



Проанализируем результаты, связанные с s -элементами. На рисунке 7 показана зависимость параметра стеклообразования от порядкового номера s -элементов для систем $\text{As}_2\text{Se}_3\text{-E}^{\text{I}}$, $\text{Sb}_2\text{S}_3\text{-E}^{\text{I}}\text{S}$, $\text{GeS}_2\text{-Ga}_2\text{S}_3\text{-E}^{\text{I}}\text{Cl}$, $\text{GeS}_2\text{-E}^{\text{I}}\text{S}$, $\text{SiO}_2\text{-E}^{\text{II}}\text{O}$ и $\text{TeO}_2\text{-E}^{\text{I}}\text{O}$. Видно, что от лития к натрию происходит значительное увеличение стеклообразующей способности сплавов. Это коррелирует с изменениями структуры валентного уровня в атоме щелочного элемента, а именно с появлением свободного d -подуровня ($3d^0$). То, что это не простое совпадение, подтверждается тем фактом, что щелочные металлы образуют следующие наиболее стабильные формы оксидов и сульфидов (оксиды образуются при сжигании!) [31]:

$2s^1 2p^0$	Li_2O	Li_2S_n ($n=1, 2$)
$3s^1 3p^0 3d^0$	Na_2O_2	Na_2S_n ($n=1-5$)
$4s^1 3d^0 4p^0 4d^0$	KO_2	K_2S_n ($n=1-6$)
$5s^1 4d^0 5p^0 5d^0$	RbO_2	Rb_2S_n ($n=1-6$)
$6s^1 4f^0 5d^0 6p^0 6d^0$	CsO_2	Cs_2S_n ($n=1-6$)

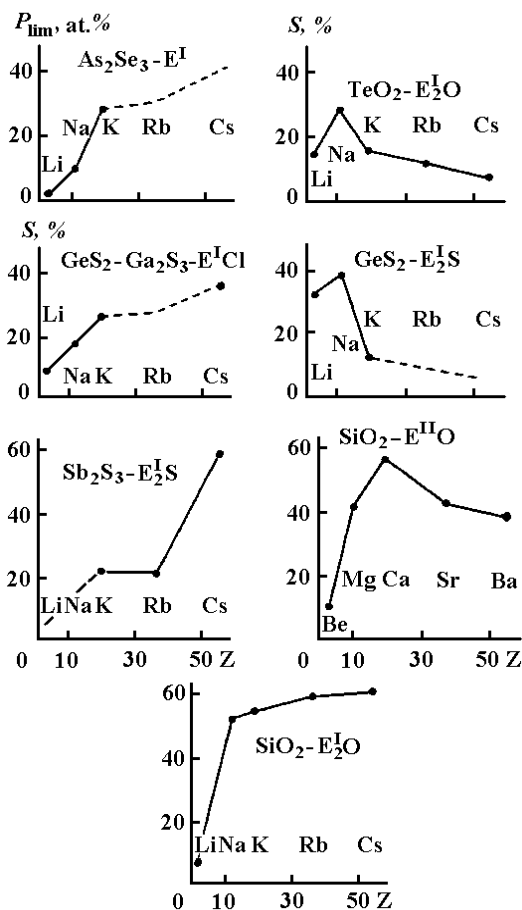


Рис. 7. Зависимость стеклообразующей способности сплавов систем на основе халькогенидов, оксидов и галогенидов от заряда ядра Z s -элементов I и II группы



Очевидно, что элементы I и II групп, как модификаторы в стеклообразных сплавах, вызывают сдвиг в соответствующих электронно-конфигурационных и структурно-конфигурационных равновесиях и, как следствие, усиливают тенденцию образования полимерных группировок в сплавах на основе *p*-элементов VI группы. Представление о том, что стекло — это в первом приближении разновидность переохлажденной жидкости, следует конкретизировать. Нами высказано предположение о том, что стекло — это не истинный переохлажденный раствор, а переохлажденный лиофильный коллоидный раствор, подтверждаемое, например, информацией из коллоидной химии. Так, известно, что добавление ионов щелочных металлов различным образом способствуют обратимой коагуляции лиофильных коллоидных растворов с максимальной способностью к этому у иона лития, у которого наиболее высокая лиофильность к молекулам растворителя. Это выражается в ряду лиофильности ионов щелочных металлов $Li^+ > Na^+ > K^+ > Rb^+ > Cs^+$.

Предположительно, алмазоподобные стекловидные полупроводники также вписываются в нашу модель и также приобретают равновесие электронных конфигураций типа $s^2p^2 \leftrightarrow s^1p^3$, которое приводит к структурно-конфигурационному равновесию $nHM \leftrightarrow VM$ в расплавах. Это подтверждается образованием двух типов атомных микрогрупп в стекловидном соединении $CdGeAs_2$, в котором германий существует в двух валентных состояниях — 2 и 4 [41].

Галогенидные стекла изучены менее детально, чем оксидные и халькогенидные стекла. В большинстве своем это стекла на основе фторида бериллия. Наиболее стабильным в стеклообразном состоянии соединением является дифторид бериллия BeF_2 . Он способен образовывать тетраэдрические структурные элементы за счет межмолекулярных химических связей. Судя по всему, в расплаве фторида бериллия низкомолекулярные и высокомолекулярные кластеры образуются аналогично расплаву кремнезема. Следовательно, должно быть сходство по структуре между стеклообразными SiO_2 и BeF_2 . Существует достаточно оснований предполагать, что стеклообразующие системы на основе SiO_2 и BeF_2 должны быть эквивалентны по некоторым характеристикам, в частности по проявлению первичной и вторичной периодичности.

При исследовании природы атомных радиальных функций распределения для металлических стекол на основе *d*-элементов, например в системах Fe-P, Fe-B, Fe-C и Pd-Si, установлено, что эти некристаллические материалы фактически образуют класс «ультрадисперсных эвтектик», в которых включения имеют характерный размер около 10^{-7} см [42]. Это наблюдение свидетельствует о том, что в расплавах данных систем доминируют характерные структурно-конфигурационные равновесия, и это вписывается в рамки нашего подхода. Самая высокая стабильность металлических сплавов в отличие от халькогенидных на основе *d*- и *f*-элементов в стеклообразном состоянии коррелирует с присутствием в их атомах электронных конфигураций d^m ($1 < m < 9$) и f^m



($1 < m < 13$), в особенности стабильных электронных конфигураций d^5 и f^7 , другими словами, коррелирует с наличием не спаренных валентных электронов.

В зависимости от того, в какой форме d - и f -элементы попадают в халькогенидные стекла, d -элементы можно разделить на две группы: 1) d -элементы, концентрация которых в стекле колеблется от нескольких сотых до одного процента; 2) d -элементы, концентрация которых в халькогенидных стеклах может достигать 30 ат. % [27]. В первую группу входят элементы, для которых проявляется электронная конфигурация атомов в изолированном состоянии d^n ($1 \leq n \leq 9$). Вторая группа включает в себя элементы, для которых стабильной конфигурацией является d^{10} (табл. 3).

92

Таблица 3

d -элементы со стабильными электронными конфигурациями d^{10}

Cu	Zn
Ag	Cd
Au	Hg

На основе результатов проведенного анализа разработана периодическая система стеклообразования. Она представлена на рисунке 8 на примере халькогенидных сплавов. Двойными черными жирными линиями в клетках химических элементов схематически показана периодическая зависимость склонности химических элементов к образованию стеклообразных объектов в составе халькогенидных сплавов.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СТЕКЛООБРАЗОВАНИЯ ХАЛЬКОГЕНИДОВ

s1 IA	ХАЛЬКОГЕНИДОВ																p1-6						VIIIA																
1 H											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne																							
2 Li											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar																							
3 Na											19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr											
4 Li											37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe											
5 Na											55 Cs	56 Ba	57 La	58 Hf	59 Ta	60 W	61 Re	62 Os	63 Ir	64 Pt	65 Au	66 Hg	67 Tl	68 Pb	69 Bi	70 Po	71 At	72 Rn											
6 Na											67 Fr	68 Ra	69 Ac	70 Rf	71 Db	72 Sg	73 Bh	74 Hs	75 Mt	76 Ds	77 Rg	78 Cn	79 Nh	80 Fl	81 Mc	82 Lv	83 Ts	84 Og											
																f1-14																							
																58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu										
																88 Th	89 Pa	90 U	91 Np	92 Pu	93 Am	94 Cm	95 Bk	96 Cf	97 Es	98 Fm	99 Md	100 No	101 Lr										

Рис. 8. Периодическая система стеклообразования халькогенидов



Заключение

Проанализирована модель, согласно которой стеклообразованию в сплавах способствует существование большого числа равновесий между низкомолекулярными и высокомолекулярными кластерами в их расплавах, коррелирующих с соответствующими электронными конфигурационными равновесиями атомов компонентов. Определены особенности корреляции между электронной структурой атомов и стеклообразованием в сплавах, содержащих *s*-, *p*-, *d*- и *f*-элементы.

Выводы:

1. Анализ подтвердил применимость предложенного подхода к халькогенидным, оксидным, галогенидным, алмазоподобным, металлическим и смешанным сплавам. Установлено влияние стабильных конфигураций d^0 , d^5 , d^{10} , f^0 , f^7 и f^{14} и нестабильных конфигураций d^n и f^m на стеклообразующую способность диэлектрических, полупроводниковых и металлических сплавов, проявляющееся в первичной и вторичной зависимости стеклообразующей способности химических элементов от заряда их ядер.

2. Показано, что влияние открытых d^n ($1 \leq n \leq 9$), f^m ($1 \leq m \leq 13$), особенно стабильных электронных конфигураций d^5 и f^7 , на формирование стеклообразного состояния в сплавах претерпевает инверсию при переходе от диэлектрических и полупроводниковых сплавов к металлическим. Электронно-конфигурационный подход позволяет прогнозировать составы новых стеклообразующих систем и интерпретировать физико-химические свойства стеклообразных сплавов по фундаментальным характеристикам атомов на основе периодичности в изменении стеклообразующей способности элементов.

3. На основе проведенного анализа на примере халькогенидов, для которых накоплен наибольший объем информации об областях стеклообразования, предложена периодическая система стеклообразования, которая может быть расширена на сплавы другой природы.

Список литературы

1. Lunin V. V., Berdonosov S. S., Drozdov A. A. et al. Chemical elements. Encyclopedic dictionary. Learning guide. Moscow, 2019.
2. Менделеев Д.И. Основы химии. 11-е изд. (первое Госхимтехиздата). Т. 1. М.; Л., 1932.
3. Сперанский А.В. Краткий курс химии. Учебное пособие для Императорских Московского университета и Московского инженерного училища. М., 1907.
4. Гинак Е.Б. Метрологическая реформа Д.И. Менделеева (конец XIX – начало XX вв.) / ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева». М., 2013.
5. Золотов Ю.А. Периодическая система элементов // Журнал аналитической химии. 2007. Т. 62, №9. С. 901 – 902.
6. Баум Е.А., Лукин В.В. Российский вклад в Периодическую систему // Вестник РФФИ. 2019. №1 (101). С. 54 – 69.
7. Руни Э. Периодическая система. От философского камня к 118 элементам. М., 2020.



8. *Базиев Д. Х.* Завершенная система элементов Д. И. Менделеева. М., 2015.
9. *Гурский А. Л., Гурский Л. И.* К 150-летию создания Периодической системы элементов // Изв. НАН Беларуси. Сер. Физ.-мат. наук. 2019. Т. 55, №2. С. 242–254.
10. *Мустафин Д. И.* История классификации химических элементов. Периодической таблице химических элементов 150 лет! // Образование и наука для устойчивого развития : матер. XII науч.-практ. конф. : в 2 ч. М., 2020. Ч. 1 : Проблемы окружающей среды и зеленая химия для устойчивого развития. С. 56–62.
11. *Леенсон И. А.* Химические элементы: путеводитель по периодической таблице: 118 открытий, которые изменили мир. М., 2016.
12. *Гусев Б. В., Сперанский А. А.* Объемная периодическая матрица химических элементов // Техника и технология силикатов. 2018. Т. 25, №2. С. 34–38.
13. *Аджиев Х. М., Аджиева И. Х.* Трехмерная диадно-винтовая модель Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Нальчик, 2020.
14. *Александров В. Д.* Кристаллографическая таблица химических элементов // Кристаллография. 2014. Т. 59, №3. С. 381–386.
15. *Букаев Ю. В.* Элементы: новые закономерности. Коррекция, математизация закона Менделеева, ПС, критериев. Развитие. М., 2019.
16. *Виноградова М. Г.* О космогонической сущности Периодической системы элементов Д. И. Менделеева: [результаты углубленного изучения процесса рождения вещества и нового видения структуры образующейся атомной материи]. 150-летию создания Периодической системы элементов Д. И. Менделеева посвящается. Новосибирск, 2019.
17. *Мартынов И. В.* О возможности создания единой формулы, описывающей положение элементов в периодической таблице Д. И. Менделеева // Хим. физика. 2012. Т. 31, №11. С. 75–78.
18. *Мартынов И. В.* Периодический закон Д. И. Менделеева универсален // Хим. физика. 2017. Т. 36, №4. С. 88–94.
19. *Оганесян Ю. Ц.* «Мы приблизились к границам применимости периодического закона» : интервью с академиком РАН Ю. Ц. Оганесяном / беседовала Е. В. Сидорова // Природа. 2019. №2. С. 4–11.
20. *Головатенко В. Д., Головатенко А. В.* Политипизм химических элементов и сплавов как следствие действия периодичности закона Д. И. Менделеева // Вестник Концерна ПВО «Алмаз-Антей». 2013. №1 (9). С. 90–93.
21. *Гусев Б. В., Сперанский А. А.* Закономерности блочного подхода для анализа структуры химических элементов и проблемы материаловедения // Нанотехнологии в строительстве. 2019. Т. 11, №1. С. 76–88.
22. *Гусев Б. В., Галушкин Ю. А., Самуэл Иен-Лян Ин, Сперанский А. А.* Законы объемной периодичности в строении физико-химических элементов и адаптивное материаловедение // Техника и технология силикатов. 2016. Т. 23, №2. С. 23–31.
23. *Лабушев М. М., Лабушев Т. М.* Объемная модель периодической системы химических элементов в геологическом аспекте // Изв. вузов. Горн. журн. 2020. №1. С. 36–47.
24. *Гусев Б. В., Сперанский А. А., Шалимов Л. Н., Волкова Ю. В.* Матричное представление периодичности системы химических элементов. К 150-летию публикации Периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева // Русский инженер. 2018. №4 (61). С. 52–57.
25. *Горюнова Н. А., Коломиец Б. Т.* Стеклообразные полупроводники. IV : К вопросу о закономерностях стеклообразования // Журн. техн. физики. 1958. Т. 28, №9. С. 1922–1932.
26. *Funtikov V. A.* Electron Configurations of Atoms as a Factor Affecting Glass Formation in Elemental Substances and Their Alloys // Glass Physics and Chemistry. 1994. Vol. 20, №6. P. 492–496.



27. Addison W.E. The Allotropy of the Elements. L., 1964.
28. Feltz A. Amorphe und glasartige anorganische Fest-korper. Berlin, 1983.
29. Бальмаков М.Д. О многообразии структур // Физика и химия стекла. 1989. Т. 15, №2. С. 293–295.
30. Самсонов Г.В. Роль образования стабильных электронных конфигураций в формировании свойств химических элементов и соединений // Украинск. хим. журн. 1965. Т. 31, №12. С. 1233–1247.
31. Ахметов Н.С. Неорганическая химия. М., 1975.
32. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М., 1988.
33. Щукарев С.А. Неорганическая химия. М., 1974. Т. 2.
34. Глазов В.М., Чижевская С.Н., Глаголева Н.Н. Жидкие полупроводники. М., 1967.
35. Бальмаков М.Д. Дефекты и флуктуации структуры в неупорядоченных системах // Физика и химия стекла. 1988. Т. 14, №6. С. 801–809.
36. Борисова З.У. Химия стеклообразных полупроводников. Л., 1972.
37. Борисова З.У. Халькогенидные полупроводниковые стекла. Л., 1983.
38. Мазурин О.В., Стрельцина М.В., Швайко-Швайковская Т.П. Свойства стекол и стеклообразующих расплавов : справочник : в 4 т. Л., 1973–1980.
39. Недошovenko Е.Г., Туркина Е.Ю., Тверьянович Ю.С., Борисова З.У. Стеклообразование и взаимодействие компонентов в системе $\text{GeS}_2\text{-Ga}_2\text{S}_3\text{-NaCl}$ // Вестник Ленингр. ун-та. Сер. 4. Физика, химия. 1986. №2. С. 86–91.
40. Тверьянович Ю.С., Борисова З.У., Недошovenko Е.Г. Твердые стеклообразные электролиты $\text{GeS}_2\text{-Ga}_2\text{S}_3\text{-MeCl}$ (Me = Li, Na) // Стеклообразное состояние. Л., 1986. С. 389–390.
41. Тураев Э.Ю., Серегина Л.Н., Кесаманлы Ф.П. Структура ближнего порядка стеклообразного CdGeAs_2 , изученная методами мессбауэровской и фотоэлектронной спектроскопии // Физика и химия стекла. 1984. Т. 10, №6. С. 721–724.
42. Боглаев И.П., Ильин А.И., Крапошин В.С. и др. Природа особенностей атомных функций радиального распределения металлических стекол // Физика и химия стекла. 1985. Т. 11, №6. С. 641–646.

Об авторе

Валерий Алексеевич Фунтиков — д-р хим. наук, проф., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия.
E-mail: funtikovva@mail.ru

V. A. Funtikov

PERIODIC GLASS FORMATION SYSTEM

Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia.

Received 21 October 2022

Accepted 10 December 2022

doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-7

To cite this article: Funtikov V. A. 2022, Periodic glass formation system, *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences*, №4. P. 81–96. doi: 10.5922/gikbfu-2022-4-7.

The article proposes the periodic system of glass formation which is based on the model of glass formation where the possibility of forming glasses based on simple substances and similar alloys is associated with the features of the electronic configurations of atoms, such as sta-



ble electronic configurations s^0 , s^2 , p^0 , p^3 , p^6 , d^0 , d^5 , d^{10} , f^0 , f^7 and f^{14} . It results in primary and secondary periodic dependence of the tendency to glass formation of substances of different nature. Presumably, the glass formation in alloys is promoted by structural-configurational equilibria, which are formed in vitrifying melts at the glass melting temperature between clusters of different degrees of polymerization, which are formed due to the fact that the electronic configurations of atoms in different chemically bonded states are close in terms of energy and correspond to both low – and high-molecular states of molecular groups in melts. The author proposes the parameters of glass formation, which are determined quantitatively, characterizing the ability of the atoms of the chemical elements that make up the melt to form a glassy network. The dependence of these parameters on the charge of the nucleus of the elements proves the primary and secondary periodicity of the tendency to glass formation in the case of sulfide, selenide, telluride, oxide and halide systems. The electronic configuration model turned out to be applicable to diamond-like and metallic systems. On the basis of the proposed theoretical concepts and data on the regions of glass formation of binary and ternary systems, a periodic system of glass formation of substances is proposed, i.e. the ability of simple substances and their alloys to form massive non-equilibrium non-crystalline objects.

Keywords: glass formation, stable electronic configurations, periodic system, oxide, chalcogenide, halide, diamond-like and metallic glasses

The author

Prof Valery A. Funtikov, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia.

E-mail: funtikovva@mail.ru

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

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 печатных 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.

4. Список литературы должен составлять от 15 до 30 источников, не менее 50 % которых должны представлять современные (не старше 10 лет) публикации в изданиях, рецензируемых ВАК и (или) международных изданиях. Оптимальный уровень самоцитирования автора — не выше 10% от списка использованных источников.

5. Все присланные в редакцию работы проходят процедуру двойного «слепого» рецензирования, а также проверку системой «Антиплагиат», по результатам которых принимается решение о возможности включения статьи в журнал.

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

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

8. Автор имеет право публиковаться в одном выпуске «Вестника Балтийского федерального университета им. И. Канта» один раз; второй раз в соавторстве — в исключительном случае, только по решению редакционной коллегии.

Комплектность и форма представления авторских материалов

1. Статья должна содержать следующие элементы:

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

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

3) аннотацию на русском и английском языках (150–250 слов). Располагается перед ключевыми словами после заглавия;

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

5) список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008;

6) сведения об авторах на русском и английском языках (Ф.И.О. полностью, ученые степени, звания, должность, место работы, e-mail, контактный телефон, ORCID);

7) 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: <http://journals.kantiana.ru/vestnik/monograph/>

Порядок рецензирования рукописей статей

1. Все научные статьи, поступившие в редколлегию Вестника БФУ им. И. Канта, подлежат обязательному рецензированию. Отзыв научного руководителя или консультанта не может заменить рецензии.

2. Ответственный редактор серии 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 серии с учетом создания условий для максимально оперативной публикации статьи.

4. В рецензии освещаются следующие вопросы:

а) соответствует ли содержание статьи заявленной в названии теме;

б) насколько статья соответствует современным достижениям научно-теоретической мысли;

в) доступна ли статья читателям, на которых она рассчитана, с точки зрения языка, стиля, расположения материала, наглядности таблиц, диаграмм, рисунков и формул;

г) целесообразна ли публикация статьи с учетом ранее выпущенной по данному вопросу литературы;

д) в чем конкретно заключаются положительные стороны, а также недостатки статьи, какие исправления и дополнения должны быть внесены автором;

е) рекомендуется (с учетом исправления отмеченных рецензентом недостатков) или не рекомендуется статья к публикации в журнале, входящем в Перечень ведущих периодических изданий ВАК.

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 серии 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 или через личный кабинет онлайн-редакции журнала.

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

9. После принятия редколлегией серии решения о допуске статьи к публикации ответственный секретарь серии информирует об этом автора и указывает сроки публикации. Текст рецензии направляется автору по электронной почте или через личный кабинет онлайн-редакции журнала.

10. Оригиналы рецензий хранятся в редколлегии серии и редакции «Вестника Балтийского федерального университета им. И. Канта» в течение пяти лет.

Научное издание

ВЕСТНИК
БАЛТИЙСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
им. И. КАНТА

Серия

Естественные и медицинские науки

2022

№ 4

Редактор *Д. А. Малеваная*
Компьютерная верстка *Г. И. Винокуровой*

Подписано в печать 13.03.2023 г.
Формат 70×108¹/₁₆. Усл. печ. л. 8,7
Тираж 300 экз. (1-й завод 35 экз.). Цена свободная. Заказ 32
Подписной индекс 94113

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