ИЗВЕСТИЯ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА 2021, том 153, № 5, с. 3–20

ТРАНСФОРМАЦИЯ СОВРЕМЕННОЙ МЕТОДОЛОГИИ И ТРЕНДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРИЗАЦИИ

© 2021 г. А. А. Анохин[a], *, В. Ю. Кузин[b], **

[a]*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия*
[b]*Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Якутск, Россия*
**E-mail: a.anohin@spbu.ru*
***E-mail: vadim-13.06@yandex.ru*

Поступила в редакцию 22.04.2021 г.
После доработки 13.08.2021 г.
Принята к публикации 17.08.2021 г.

Актуальность проведенного исследования определяется возрастанием пространственной дифференциации социально-экономического развития на разных иерархических уровнях. Поляризация – это объективной процесс, присущий современной пространственной организации общества. Этой проблематике посвящено большое число публикаций, разных по содержанию и территориальному охвату. В статье характеризуются современные особенности исследования поляризации. Обзор публикаций позволяет отметить следующие общие черты: мультимасштабность, степень развитости (освоенности) территории, доминирование региональных центров, выделение “ловушки” отсталости, влияние глобализации, новые тенденции социальной поляризации, выделение циклов поляризации, факторы поляризации и ряд других. Особое внимание уделено методологии исследования поляризации, которая трактуется как движение от традиционных подходов к инновационным. Отмечается использование объективно-субъективного подхода при сохранении востребованности пространственно-временного. Понимание поляризации как многомерного процесса способствовало обогащению методологии за счет внесения положений новой социально-экономической географии, эндогенных теорий роста, социологии, глобалистики и так далее. Это происходит вследствие воздействия поляризации на сопряженные с ней процессы периферизации, фрагментации и маргинализации. В методологическом отношении важно рассмотрение вопроса о соотношении политики концентрации экономической деятельности в немногих крупных агломерациях и политики выравнивания. Определены 10 направлений поляризационных исследований. Разнообразие поляризационных исследований показывает сохранение и даже увеличение пространственный неравномерности.

Ключевые слова: поляризация, неравномерность, пространство, район, город, сглаживание

DOI: 10.31857/S0869607121050025

ВВЕДЕНИЕ

Современный мир – это мир контрастов всего спектра социально-экономических процессов, явлений, отношений. Проявляясь в разных формах, они дифференцируют пространство, притом градиенты различий не только высоки, но и часто возрастают. Это “раскалывает” и “деформирует” пространство, формируя широкий и разнонаправленный спектр результатов неравномерного развития.

В таких условиях актуальность приобретает исследование сложного объективного процесса крайней пространственной дифференциации – поляризации. Несмотря на длительную (как минимум с 1950-х гг.) историю исследования, поляризация продолжает привлекать внимание и выступать выраженным феноменом общественно-географических исследований.

С целью выявления и анализа происходящих в изучении данного процесса современных трансформаций в методологии и трендах исследования были отобраны работы поляризационной тематики российских и зарубежных авторов за 2010–2020 гг. Ограничение данным периодом позволило конкретизировать и актуализировать исследовательскую задачу. Исследовательской основой выступили научные базы данных Scopus, Web of Science, eLibrary, специализированные монографии.

Цель статьи заключается в выявлении и анализе общих черт современных исследований, трансформации методологии, основных направлений изучения поляризации.

ОБЩИЕ ЧЕРТЫ СОВРЕМЕННОГО ПЕРИОДА ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРИЗАЦИИ

На современном этапе, несмотря на все разнообразие исследований и подходов, можно генерализованно выделить следующие характерные особенности изучения пространственной поляризации: *мультимасштабность, зависимость от степени развития территории, большая выраженность поляризации на внутрирегиональном уровне в сравнении с межрегиональным, доминирование региональных центров, выделение “ловушки отсталости”, влияние глобализации, выделение циклов, выявление и анализ факторов усиления и ослабления, математизация, исследование новых тенденций и особенностей социальной поляризации*.

Рассмотрим каждую из названных особенностей подробнее.

Мультимасштабность исследования поляризации проистекает из ее проявления на всех территориальных уровнях: глобальном, интеграционных объединений, национальном, региональном, городов и сельской местности. На глобальном уровне исследовались: формирование иерархической системы центров [89], влияние на социально-экономические процессы на других территориальных уровнях, концентрация экономики и населения в ареальных и линейных территориальных структурах [52], влияние “торговых шоков” [92], особенности глобального распределения и перераспределения доходов [87]. На уровне интеграционных объединений исследовался Европейский союз (ЕС) – наиболее “зрелое” объединение. Изучались: расширение ЕС на восток, произошедшие в результате этого фундаментальные изменения в социуме и экономике стран, ослабление роли национального центра в принятии решений в пользу интеграционного европейского (усиление значения интернационализации) [90], сложность в балансировании пространственного развития и распределении стимулов развития в странах Центральной и Восточной Европы, усиление в них роли отдельных центров при ускорении поляризации и периферизации [77, 78], рост неравенства в доходах и его колебания [72, 93]. На национальном уровне изучались особенности проявления, факторы влияния, спектр последствий, отдельные виды поляризации, зависимость от глобальных рынков отдельных стран. Значимой чертой исследований выступило не только вполне очевидное влияние глобализации (например, [90]), но и анализ особенностей и специфики поляризации отдельных стран – как крупных и обладающих выраженными региональными особенностями России [4, 5, 10, 11, 13, 20, 40, 42, 45, 53, 64, 76], Китая [83, 94, 95], ЮАР [75], но и небольших, при этом также пространственно-поляризованных стран – Чехии [82], Северной Македонии [81]. Особо отмечалась необходимость сбалансированного социально-экономического развития крупных государств как действенного метода сглаживания поляри-

зации, выступающей потенциальным источником социальной напряженности и политических проблем [5, 83, 94].

Региональный уровень изучения поляризации был и остается основным. Можно выделить следующие, наиболее типичные исследования на данном уровне: выделение основных условий и факторов поляризации, влияние рыночных преобразований, глобализации и интернализации, их пространственное отражение, формирование "точек роста" и периферийных зон [3, 4, 30, 31, 57, 60, 62, 69, 82, 91]. Применительно к сельской местности основной фокус исследования сосредотачивался на ускорении "сжатия" и фрагментации пространства под влиянием рыночных преобразований и глобальной конъюнктуры [42, 49], отмечено возрастание значения факторов геоположения, природных условий, политики местных властей [25, 48], процессах поляризационной трансформации систем расселения [14, 30]. Особо необходимо отметить потенциальные выгоды для руральных территорий в условиях глобализации [90]. На уровне городов отмечалась трансформация под действием рыночных сил и механизмов, ее последствия, изменения под действием национальных и глобальных трендов социально-экономического развития. Особое внимание уделено поляризации пространства самих городов – рост неравенства в доходах и связанная с этим фрагментация (вплоть до сегрегации) городского пространства, влияние административного регулирования и спектр его последствий [17, 66, 68, 71, 75, 88, 91, 92, 95]. Здесь необходимо отметить незначительное число работ отечественных авторов, что говорит о слабой изученности этой потенциально перспективной тематики.

Зависимость от степени развития территории проявляется в том, что степень проявления поляризации на всех территориальных уровнях выше для менее развитых территорий и ниже – для развитых [50, 83, 95]. Иными словами, можно отметить цикл: экономическое развитие усиливает поляризацию – формируются центры роста и депрессивные территории – под влиянием всей совокупности факторов центры роста быстрее выходят на высокие уровни социально-экономического развития – это нивелирует поляризацию в них, и она замедляется – импульс развития от них получают депрессивные территории, но в силу слабости собственного потенциала и ограниченности факторов конкурентоспособности в них пролонгируется поляризация.

Следствием этого выступает *большая выраженность поляризации на внутрирегиональном уровне в сравнении с межрегиональным*. При этом вторая имеет тенденцию снижаться, в отличие от первой. Это объяснимо тем, что на более иерархически высоких территориальных уровнях под влиянием большего числа факторов, порождаемых различными аттракторами, диспаритеты сглаживаются, что балансирует пространственную структуру [53, 94]. Однако внутри регионов в силу действия как объективных факторов, так и в результате решений региональных и национальных властей, влияния бизнеса (часто – экстерриториального для этого региона) формируется ограниченный набор факторов конкурентоспособности, способствующий такому же ограниченному в территориальном плане развитию отдельных центров. В результате они не просто становятся доминантами социально-экономического развития и основными узлами миграционного притяжения, но и "отрываются" от своего окружения [5, 33, 41, 94].

Такими доминантами, чаще всего, выступают региональные центры. Это актуализирует следующую характерную особенность изучения пространственной поляризации – *доминирование региональных центров*. Оно формируется под влиянием агломерационного эффекта, центростремительных процессов социально-экономического развития регионов, статусной ренты, особенностей социокультурного и институционального развития [57, 62, 82, 91]. В совокупности это формирует процесс метрополизации – установление практики экономического, социального, культурного, политического доминирования ведущего пространственного ареала региона над подчиненной ему территорией [35].

Следующей характерной особенностью является *выделение "ловушки отсталости"* ("ловушки неравенства"). Ее суть: вероятность попасть в отстающие есть у всех регионов, а вот подняться из этой категории практически нереально. Т.е. происходит стабилизация по уровню экономического развития развитых и отстающих регионов под влиянием поляризации – вероятность нахождения в этих группах регионов, попавших туда однажды, выше 90% [10, 12].

Трендом мирового развития уже длительное время выступает сложный и многомерный процесс глобализации. Неизбежно он влияет и на пространство, усиливая *влияние глобализации* на поляризацию. Именно глобализация способствовала "великой инверсии" от конвергенции к дивергенции пространственного развития в 1980-х гг. Причиной этому послужили технологические инновации и изменения вкупе с возникновением новых видов услуг, способствовавшие формированию новейших отраслей, пространственно-сконцентрированных, ориентирующихся на агломерационный эффект и территориально-концентрированные формы (кластеры) [89]. Дополнительно это привело к формированию новых производственных цепочек, а также форм и методов организации производства (аутсорсинг и т.д.). Это привело к расширению и интеграции глобальной торговли, что, в свою очередь, привело к снижению издержек во многих частях мира – однако не устранило неравенство [90]. При этом возросшая взаимозависимость экономик стран сделала их более восприимчивыми к "торговым шокам" и кризисам, неизбежно усиливающим поляризацию пространства [92]. Особенно рельефно это отразилось на постсоциалистических странах, начавших рыночные преобразования и болезненную перестройку экономики, осложненную политическими и социальными реформами. В таких условиях пространственная поляризация стала многоуровневым и многомерным процессом, являющимся неотъемлемой частью современного капитализма и доминирующей рыночной логики [77]. Отражением этого стала резкая фрагментация пространства и стратификация в обществе, при которых отдельные страты и локалитеты не только не ухудшили своего положения, но и стали бенефициарами глобализации. Однако в силу ограниченности факторов конкурентоспособности на глобальных рынках число таких локалитетов и страт оказалось невелико, а тренд периферизации стал детерминирующим социально-экономическое развитие таких стран [3, 36].

С глобализацией частично связана другая характерная особенность – *выделение циклов поляризации*. Как выше было отмечено, в мире тренд на снижение поляризации сменился ее возрастанием в 1980-е гг. ("великая инверсия") [89]. Для стран Центральной и Восточной Европы цикл сглаживания поляризации 1980-х гг. сменился циклом усиления 1990-х гг. (переход к рынку) и затем – некоторым снижением в 2000-е гг. (под влиянием масштабной европейской региональной политики), и затем – вновь усилением в конце 2000-х–начале 2010-х гг. (влияние мирового глобального кризиса) [77, 90]. Сходная картина характерна и для России, но с другими причинами [53]: цикл снижения 2000-х гг. был обусловлен перераспределительной политикой федеральных властей, а последний цикл усиления – экономическим кризисом, санкциями, колебанием цен на углеводороды. Также необходимо отметить, что собственные циклы были отмечены и для социальной поляризации [56, 71].

Следующей характерной особенностью стало *выявление и анализ факторов усиления и ослабления поляризации*. Безусловно, все они зависят от специфики стран и регионов, особенностей мировой конъюнктуры и политики. Кроме традиционно выделяемых (геоположение, природно-климатические ресурсы, "фактор колеи" и т.д.), можно отметить следующие: влияние глобализации и связанных с ней преобразований национальных экономик, централизация полномочий, инвестиционная привлекательность, степень развития инфраструктуры, игнорирование генетически сложившихся территориальных структур [5, 16, 24, 37, 40, 48, 59, 69, 91]. Среди факторов ослабления (сглаживания) поляризации выделяются: формирование системы внутрирегиональ-

ного сотрудничества, дифференцированная социально-экономическая политика на уровне регионов, накопление человеческого и социального капиталов, развитие транспортной и коммуникационной сетей [10, 15, 27, 39, 46, 63, 67]. Парадоксальной особенностью объективного процесса поляризации выступает возрастание на современном этапе значения субъективных факторов – таких как социокультурные и институциональные особенности [20, 53], традиции и практика этатизма (патернализма), наличие и позиции крупных корпоративных структур [65]. Также отмечены "мягкие" факторы, которые, тем не менее, также оказывают влияние – средний возраст жителей, спрос на жилье, уровень образования и т.д. [82].

Наряду с выявлением и анализом факторов поляризации выраженной особенностью исследований этого процесса стала его *математизация*. Разработаны методики определения поляризации на разных уровнях: национальном [53, 81, 82, 93], региональном (уровень был основным для исследований) [1, 21, 26, 25, 30, 31, 41, 59, 60, 63], локальном [68, 71]. Для конкретизации и углубленного анализа использован ряд показателей, позволивших изучить данный процесс не только на конкретных территориях, но и применительно к отдельным видам поляризации, среди которых можно выделить: индекс этнической поляризации [79], индексы Эстебана–Рэя, Алескерова–Голубенко, Вольфсона–Фостера [13, 45, 80], гравитационный метод [9], марковские цепи, индекс безусловной вероятности выхода региона из текущей группы при достижении финального распределения [10], коэффициент поляризации BVN, индекс поляризации Милановича [7], индекс экономического потенциала [53], относительные биполяризационные меры Ванг и Цуи [87], индекс экономической поляризации города [95]. Дополнительно были использованы экономические модели для изучения поляризации [7, 8, 58]. В совокупности это позволило глубже исследовать и анализировать процесс в его сложности и многообразии.

В завершение рассмотрения характерных особенностей изучения пространственной поляризации необходимо отметить *исследования новых тенденций и особенностей социальной поляризации*, актуализированные глобализационными и рыночными процессами. Обобщенно можно выделить: усиление и особенности социальной поляризации в современной России; анализ поляризации по среднему классу как индикационной страте; влияние на социальную и политическую напряженность; дифференциация социального пространства на разных уровнях [7, 27, 29, 30, 45, 55, 56, 72, 83, 93]. Также необходимо отметить рост межпоколенческой поляризации: экономические и институциональные силы (такие как глобализация, регулирование рынка труда и пенсионное обеспечение) сокращают перспективы заработка молодых работников относительно пожилых работников и пенсионеров [72].

ИЗМЕНЕНИЯ В МЕТОДОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЙ

В рассматриваемый период существенные изменения претерпела методология исследования поляризации. Эти изменения можно генерализованно представить, как дрейф исследований от традиционного базиса функциональной связанности к современному объективно-субъективному подходу к поляризации при сохранении востребованности пространственно-временнóго подхода. Не отменяя детерминанты крайней неравномерности пространственных отношений, функционирования и взаимодействия центров и периферий, сужения медианных показателей, присущих поляризации, на современном этапе выросло значение и "мягких", субъективных факторов процесса, отмечено доминирующее влияние глобализации в пространстве. Поляризация стала рассматриваться как многомерный, разновекторный процесс, который представляет собой не просто крайнюю неравномерность, но и катализатор целого спектра других пространственных процессов, а также драйвер периферизации, сегментации, метрополизации, централизации.

На это указывает значительный объем исследований по теоретической сущности поляризации. Отмечается, что это не только и не столько крайняя форма дифференциации, но и устойчивая во времени неравномерность размещения производительных сил [41], формируемая комплексностью отношений ядер-центров и полупериферий-периферий [2]. Поляризации присуще сужение срединных показателей, “сдвиг к краю” (полюсу) [44] под влиянием внутренних и внешних, объективных и субъективных факторов.

В современном мире происходит нивелирование такого фундаментального процесса как отношения “центр-периферия” – ведь развитие современных урбанизационных процессов, информационно-коммуникативных технологий, формирование глобального рынка привносят “центральные” элементы даже на отстающие в развитии территории [46].

Быстрый переход к рыночной системе и стремление войти в глобальную экономическую систему может не снижать поляризацию, а форсировать ее – что происходит из-за игнорирования сложившихся специализаций и территориальных структур [40]. Это можно видеть на примере бывших социалистических стран, а также ряда развивающихся стран сырьевой специализации.

В целом поляризацию характеризуют отношения по вертикали (на разных территориальных уровнях) и горизонтали (между структурами на одном территориальном уровне), что выступает базисом формирования различных видов поляризации практически при любой человеческой деятельности [2, 33].

Ключевым маркером, характеризующим поляризацию, выступает биполяризация. Это, по сути, изменение медианного класса показателей. Биполяризации присущи два аспекта: сокращение медианного класса показателей и сближение данных показателей внутри верхней и нижней групп [83, 87]. В результате происходит кластеризация показателей полярных групп при одновременной “эрозии” срединных показателей, что в полной мере указывает на поляризационный процесс.

В условиях сложного современного мира с одновременно действующим значительным числом факторов и центров решений комплексный процесс поляризации подчеркивается исследованиями новой социально-экономической географии, эндогенными теориями роста, исследованием конвергенции. Иными словами, происходит включение дополнительных элементов экономической теории и социологии, что позволяет глубже понять сложный и многоаспектный процесс крайней пространственной неравномерности. Через механизмы специализации на экспорте/импорте в условиях глобального рынка и снижения издержек объясняется формирование центров (как правило, с наиболее конкурентоспособными и современными отраслями и бизнесом) и менее развитых периферийных территорий. Комбинированное рассмотрение дивергенции и конвергенции позволяет рельефно отображать пространственные диспаритеты, часто имеющие разный вектор на разных территориальных уровнях [41, 70, 89].

Исследования этих диспаритетов показали тесную связь поляризации с целым рядом процессов пространственного развития, среди которых: метрополизация, периферизация, маргинализация, фрагментация, сегрегация городского пространства. Рассмотрим их подробнее. Метрополизация, способствуя формированию национальных и наднациональных центров, во многом сходна с поляризацией (концентрация, лидерство небольшого локалитета, усиление социальной стратификации и т.д.), однако в силу ряда различий (субъективно-объективный характер в противовес поляризации, “властоцентричность”, рента геоположения и др.) это различные процессы [35]. Периферизация к настоящему времени становится не только трендом пространственного развития [3], но и формирует возможности дальнейшего развития. В то же время, этот процесс имеет динамичный характер – как и поляризация (было даже высказано мнение о включенности периферизации в поляризацию [86]). Последствием периферизации выступает маргинализация, в результате которой территория “исключается”

из общего процесса развития. Одновременно это и результат поляризованного развития, притом имеющий длительный характер проявления [90]. Фрагментация выступает следствием поляризации экономического пространства (неизбежно – и социального пространства) [19], детерминируемым ее факторами [49, 69]. На уровне городов частым следствием процессов крайней неравномерности пространственного развития выступает сегрегация городского пространства (однако здесь необходимо учитывать еще и субъективный фактор престижности/непрестижности отдельных районов и кварталов). Отмечается длительный характер ее действия, расширение при одновременной внутренней концентрации, что способствует фактической поляризации внутригородского пространства, притом как по уровню доходов, так и по комфортности проживания и предоставляемым возможностям [71, 75, 85].

Кроме выделенной связи с процессами пространственного развития, произошла методологическая переориентация в исследованиях – от превалирования поляризационной политики к выравнивающей. При этом можно выделить три периода:

– 2010–2011 гг. – доминирует поляризационная политика [26, 63];

– 2012 г. – равное соотношение поляризационной и выравнивающей политики [15, 24, 39, 61];

– с 2013 г. – доминирует выравнивающая политика [50, 54, 57, 74, 83, 89].

Подобный дрейф объясним исследованиями, выявившими рост нерационального использования ресурсов без ограничения концентрации, ускорение процессов демографических диспаритетов, неподтверждение экономической выгоды концентрации населения в немногих центрах при “социальном опустынивании” их окружения, усиление периферизации, более высокий уровень социально-экономического развития пространственно сбалансированного общества при снижении социальных рисков [74, 77, 81]. Однако при разработке документов стратегического планирования в России поляризация и выравнивание продолжают конкурировать между собой [4], несмотря на отмечаемую необходимость их балансировки в региональной политике [64].

С методологическим вопросом соотношения политик поляризации и выравнивания связана также проблематика управления поляризацией. Однако здесь существует выраженное разделение во взглядах зарубежных и российских специалистов. Для первых поляризация – это многоуровневый и многомерный процесс, который является неотъемлемой частью рыночной логики [77], включающий централизацию и периферизацию [86], в силу чего этот процесс довольно устойчив. Управление им потому затруднительно: возможно только определенное сглаживание, а также целенаправленная поддержка факторов конкурентоспособности конкретной территории. Для российских же специалистов поляризация представляется не только укоренившимся в силу исторических причин в пространстве страны процессом, форсированным переходом к рынку, но и процессом, управляемым на национальном и региональном уровнях. В этой связи было предложено значительное число инструментов управления поляризацией: инфраструктурные проекты [24], бюджетные трансферты [27, 51], фискальное выравнивание и налоговые льготы [67, 74], госзакупки [8], внутрирегиональное сотрудничество и кластерная политика [63], стимулирование инвестиций [16], развитие информационных технологий [15]. Однако происходит постепенное осознание устойчивого и сложного характера поляризации и в российских исследованиях, в связи с чем чаще используется термин “сглаживание”, нежели “управление”. Появились и работы, анализирующие зарубежный опыт управления поляризацией с целью его адаптации к российским реалиям [50, 51].

Происходящая на современном этапе трансформация методологии исследования поляризации привела к анализу и исследованию не только давно изучаемых видов поляризации (экономической, социальной, демографической), но и новых ее видов, проявляющих себя достаточно выраженно. Рассмотрим их подробнее.

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

Выраженное проявление поляризационного процесса на всех территориальных уровнях, сопровождаемое значительным спектром последствий и факторами усиления и ослабления этого процесса, актуализировало расширение “фронта исследований”. Отмечено 10 направлений таких исследований:

1) теоретические основы поляризации: определялась дефиниция “поляризация”, ее связь с другими процессами пространственной трансформации, подчеркивался ее континуально-дискретный и объективный характер, отмечены категории и маркеры, свойства и возможности проявления, многообразные связи в системе “центр-периферия”; проводился теоретический анализ периферийности как результата поляризации пространства; подчеркивается, что в современных условиях теоретические исследования следует дополнять эндогенными теориями роста, конвергенцией, новой социально-экономической географией [2, 10, 20, 33, 35, 40, 41, 44, 46, 64, 70, 78, 89];

2) базис и последствия поляризации: отмечались причины и последствия ее проявления на разных территориальных уровнях, условия и факторы (включая внешние и внутренние), изучалось влияние транснациональных структур, инверсия конвергенции к дивергенции [5, 53, 77, 86, 89, 90, 94], а также тенденции поляризации – “сжатие” заселенного и используемого пространства, его централизация, рост фрагментации [32, 42];

3) управление поляризацией: кроме вышеупомянутых инструментов сглаживания поляризации и особенностей оценки ее управляемости зарубежной и отечественной наукой, оценивалась эффективность управления поляризацией, проводились типология и классификация по уровню управляемости, разрабатывались матрицы рисков регионального развития; отмечался противоречивый характер поляризации – несоответствие экономической системы современным тенденциям развития национальной экономики; при этом для России подчеркивалось опережение поляризацией динамики межбюджетного распределения [6, 8, 15, 16, 27, 50, 51, 54, 61, 63, 67];

4) методика определения поляризации: созданы комплексные методики на основе большого числа социально-экономических показателей на разных уровнях, с использованием различных коэффициентов и индексов, а также для определения экономических потенциалов и полюсов роста [1, 9, 21, 25, 26, 30, 31, 41, 53, 59, 60, 63, 68, 71, 81, 82, 93];

5) поляризация на разных территориальных уровнях:

– внутрирегиональная (и межрегиональная) поляризация – исследовались причины, характер диспропорций, образование “ловушек неравенства регионов”, влияние административных центров регионов, тренды экономической и социальной поляризации и формируемые ими пространственные диспропорции, влияние интеграционных процессов в разных масштабах [30, 57, 62, 82, 91];

– поляризация сельской местности – исследовалась сегментация сельской местности и ее экономическое “сжатие”, фрагментация в силу селективного действия выгод от рыночной экономики, выделены основные факторы развития и стагнации [25, 48, 49];

– поляризация городского пространства – отмечены процессы рыночной поляризации (стоимость жилья, аренды, строительства и т.д.), влияние административного регулирования и политики на пространство современного города, интенсивность распределения доходов и неравенства, а также сегрегация внутри крупных городов [17, 68, 71, 75, 85];

6) экономическая поляризация: один из старейших видов исследований поляризации в современный период был дополнен исследованиями концентрации экономической активности в небольшом числе центров при отставании обширной периферии, действия внутренних и внешних факторов в рыночных условиях, тенденций и факторов сокращения разрывов, а также их роста в экономической активности, необходимости учета конкретных региональных условий [10, 37, 64, 74];

7) социальная поляризация: тесно связана с предшествующим видом поляризации и также давно исследуется; изучались крайняя неравномерность дифференциации доходов с использованием различных индикаторов неравенства (коэффициент поляризации BVN, индекс поляризации Милановича, коэффициент фондов и др.), поляризация как резкое социальное расслоение при его постоянном росте, скорость этого роста, средний класс как ключевая страта при поляризации в обществе, влияние на социальную напряженность в различных странах, особенности проявления на разных территориальных уровнях, межпоколенческая поляризация [29, 30, 55, 56, 72, 83, 93]; также исследовалась этническая трансформация и поляризация мультикультурного региона с использованием специфических индексов этнического разнообразия и этнической поляризации, влияние этноструктуры на экономическое развитие; подчеркивается важность исследования поляризации в этнической географии [13, 79]; рассматривались факторы конфессиональной поляризации, трансформация и конфликтогенный потенциал для Нигерии и Эфиопии [22, 23];

8) поляризация системы расселения: рассматривается отдельно для городского и сельского расселения; прогнозируется развитие национальной системы расселения (с выделением подтипов поляризации), ее тенденции, моно- и полицентрическая поляризация систем расселения [14, 43, 58, 66, 92];

9) демографическая поляризация: исследовалось стягивание населения к немногим центрам, особенности дифференциации демографического развития конкретных территорий [28, 69, 81], поляризация миграций – основные факторы миграции, влияние поляризации на миграцию [38, 76];

10) поляризация отдельных процессов социально-экономического развития: бюджетная поляризация [18, 34], поляризация внешнеэкономических связей [1], инноваций [47], производительности труда [11, 12], здоровья населения [84], рынка труда [73].

Подобная диверсификация исследований демонстрирует возрастающую роль процесса формирования крайней пространственной неравномерности не только на разных территориальных уровнях (где произошла смена масштабов исследовательского поля с отдельных стран и регионов до сельской местности и внутригородского уровня), но и для разных социально-экономических процессов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Значительная неравномерность пространственного развития как для мира в целом, так и для отдельных стран и их объединений только возрастает, несмотря на возросшую связность мира и “прозрачность” границ. Глобализация, выступая драйвером глобального развития, часто обостряет проблемы социально-экономического развития, нивелируя исторически сложившиеся и выдвигая на первый план новые факторы развития и конкурентоспособности.

В этой связи исследования все возрастающих диспаритетов в пространстве, продуцируемых процессом поляризации, все более актуализируются. На это указывает значительное число работ отечественных и зарубежных авторов. Их изучение за период 2010–2020 гг. выявило выраженную специфику исследования процесса. На это указывает изменение методологии исследования поляризации – переход к объективно-субъективному подходу при сохранении востребованности пространственно-временнóго, что сформировало значительное число направлений исследований поляризации (их отмечено 10). Поляризация стала рассматриваться как сложный многомерный и разновекторный процесс, охватывающий все территориальные уровни и включающий спектр ранее не изучавшихся в поляризационном аспекте социально-экономических процессов. Подтверждением этого являются выделенные авторами общие черты изучения пространственной поляризации: мультимасштабность, зависимость от степени

развития территории, бóльшая выраженность поляризации на внутрирегиональном уровне в сравнении с межрегиональным, доминирование региональных центров и т.д.

Фактически произошла дифференциация исследований поляризации как “вглубь” (исследование не только экономической и социальной поляризации, но и систем расселения, инноваций, труда и т.д.), так и “вширь” (с охватом всех территориальных уровней – от глобального до локального).

Сложность современного мира только нарастает и отражением этого служит нарастание поляризационных процессов, их проявление на разных территориальных уровнях и для разных социально-экономических явлений, что неизбежно сформирует новые направления, виды, методы в исследовании крайней неравномерности пространственного развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абрамкина С.Р.* Поляризация регионов федеративного государства в условиях открытости национальной экономики. Автореф. дис. ... канд. экон. наук. Челябинск: Южно-Уральский гос. ун-т, 2010. 26 с.
2. *Анопченко Т.Ю., Мурзин А.Д.* Концептуально-терминологические основы феномена территориальной социально-экономической поляризации // Фундаментальные исследования. 2017. № 11. С. 360–363.
3. *Анохин А.А., Кузин В.Ю.* Подходы к выделению периферии и периферизация в пространстве современной России // Изв. РГО. 2019. Т. 151. Вып. 1. С. 3–16. https://doi.org/10.31857/S0869-607115113-16
4. *Анохин А.А., Федоров Г.М.* О соотношении процессов поляризации и выравнивания уровня социально-экономического развития субъектов Российской Федерации // Вестник СПбГУ. Науки о Земле. 2017. Т. 62. Вып. 4. С. 327–342. https://doi.org/10.21638/11701/spbu07.2017.401
5. *Безруков Л.А.* Экстерриториальность крупного капитала как фактор межрегиональной поляризации российского пространства (на примере Сибири) // Поляризация российского пространства: экономико-, социально- и культурно-географические аспекты: Материалы XXXIV ежегодной сессии экономико-географической секции Международной академии регионального развития и сотрудничества (МАРС). М., 2018. С. 32–49.
6. *Бережной В.И., Бережная О.В., Таран О.Л., Чуракова М.М.* Асимметрия и пространственная поляризация развития региональных социально-экономических систем. М.: РУСАЙНС, 2017. 314 с.
7. *Бобков В.Н., Колмаков И.Б.* Выявление социальной структуры и неравенства распределения денежных доходов населения Российской Федерации // Экономика региона. 2017. Т. 13. Вып. 4. С. 971–984. https://doi.org/10.17059/ 2017-4-1
8. *Бородовский М.Б.* Управление пространственной поляризацией региона на основе формирования центров роста с применением инструмента государственных закупок. Автореф. дис. ... канд. экон. наук. Казань: Университет управления “ТИСБИ”, 2011. 22 с.
9. *Брюханова В.Б., Бартаева Д.С.* Методы анализа пространственного развития региона // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2016. Т. 6. № 12А. С. 347–357.
10. *Буфетова А.Н.* Пространственные аспекты концентрации экономической активности в России // Пространственная экономика. 2016. № 3. С. 38–56. https://doi.org/10.14530/se.2016.3.038-056
11. *Буфетова А.Н.* Пространственные аспекты динамики производительности труда в России // Мир экономики и управления. 2017. Т. 17. № 4. С. 142–157. https://doi.org/10.25205/2542-0429-2017-17-4-142-157
12. *Буфетова А.Н.* Исследование пространственных эффектов в региональной динамике производительности труда // Регион: экономика и социология. 2019. № 2(102). С. 80–100. https://doi.org/10.15372/REG20190204
13. *Буфетова А.Н., Коломак Е.А., Михалева М.М.* Национальное разнообразие и экономическое развитие регионов России // Мир экономики и управления. 2017. Т. 17. № 3. С. 143–157. https://doi.org/10.25205/2542-0429-2017-17-3-143-157
14. *Валяева И.А., Вознесенская А.Г.* Пространственный анализ поляризации системы сельских населенных пунктов Нечерноземной зоны России // Региональные исследования. 2016. № 1(51). С. 88–95.
15. *Вдовкина В.Г., Мамченко О.П.* Об ускоренном внедрении и эффективном использовании информационных технологий как инструмента сглаживания пространственной поляризации // Известия Алтайского государственного университета. 2012. № 2-1(24). С. 253–256.

16. *Головачева О.А.* Активизация притока иностранного капитала как инструмент сглаживания пространственной поляризации регионов. Автореф. дис. ... канд. экон. наук. Иваново: Ивановский гос. ун-т, 2013. 22 с.
17. *Гонтарь Н.В.* Административное регулирование как фактор поляризации городского пространства // Региональные исследования. 2017. № 2(56). С. 24–32.
18. *Горбанева О.П.* Дифференциация субъектов России по эффективности бюджетной деятельности // Учет и статистика. 2016. № 4(44). С. 69–78.
19. *Горюнов А.П., Белоусова А.В.* Процессы интеграции и фрагментации экономического пространства: структура систем расселения // Пространственная экономика. 2017. № 4. С. 81–99. https://doi.org/10.14530/se.2017.4.081-099
20. *Губанова Е.С., Клещ В.С.* Методологические аспекты анализа уровня неравномерности социально-экономического развития регионов // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2017. Т. 10. № 1. С. 58–75. https://doi.org/10.15838/esc/2017.1.49.4
21. *Губанова Е.С., Клещ В.С.* Методика оценки неравномерности социально-экономического развития региона // Проблемы развития территории. 2018. № 6(98). С. 30–41. https://doi.org/10.15838/ptd.2018.6.98.2
22. *Дмитриев Р.В., Захаров И.А.* Межобщинный конфликт в Нигерии как результат конфессиональной поляризации населения Африки // Изв. Иркутского государственного университета. Серия “Политология. Религиоведение”. 2015. Т. 13. С. 109–116.
23. *Захаров И.А.* Факторы поляризации конфессионального пространства Эфиопии // Вестник Рязанского государственного университета им. С.А. Есенина. 2016. № 4(53). С. 179–190.
24. *Зиновьева А.А.* Развитие регионального управления сглаживанием пространственной поляризации на основе реализации инфраструктурных проектов. Автореф. дис. ... канд. экон. наук. Казань: Университет управления “ТИСБИ”, 2012. 23 с.
25. *Калугина З.И., Фадеева О.П., Братющенко С.В.* Социально-экономическая поляризация сельского пространства России // Регион: экономика и социология. 2015. № 3(87). С. 123–145.
26. *Клевцова М.Г., Yantai C.H.* Оценка уровня поляризации региона в условиях модернизации экономики // Изв. ЮЗГУ. Серия Экономика. Социология. Менеджмент. 2011. № 2. С. 62–67.
27. *Корень К.С.* Инструменты сглаживания пространственной поляризации муниципальных образований. Автореф. дис. ... канд. экон. наук. Иркутск: Байкальский гос. ун-т экономики и права, 2010. 24 с.
28. *Кузин В.Ю.* Пространственно-временные особенности демографического развития Воронежской области // Вестник СПбГУ. Серия 7: Геология. География. 2011. № 4. С. 116–125.
29. *Кузин В.Ю.* Пространственные особенности социального неравенства в Воронежской области // Вестник СПбГУ. Серия 7: Геология. География. 2012. № 4. С. 146–154.
30. *Кузин В.Ю.* Социально-географическая поляризация в системе расселения Воронежской области: дисс. ... канд. геогр.наук. СПб.: СПбГУ, 2013. 228 с.
31. *Кузин В.Ю.* Социально-географическая поляризация в центральных регионах России (на примере Воронежской области) // Псковский регионологический журн. 2016. № 3(27). С. 3–16.
32. *Кузин В.Ю.* Процесс трансформации пространства современной России: поляризационный аспект // Вестник СВФУ. Серия: Науки о Земле. 2016. № 1(02). С. 15–20.
33. *Кузин В.Ю.* Экономическая и социальная поляризация регионов России: некоторые тренды // Социально-экономическая география. Вестник Ассоциации российских географов-обществоведов. 2018. № 7. С. 263–270.
34. *Кузин В.Ю.* Бюджетная обеспеченность российских регионов: неравенство и поляризация // Вестник СВФУ. Серия: Науки о Земле. 2018. № 1(09). С. 11–17.
35. *Кузин В.Ю.* Процесс метрополизации современной России в контексте поляризации // Псковский регионологический журн. 2019. № 1(37). С. 33–45.
36. *Кузин В.Ю.* Глобализация и поляризация: тренды на разных территориальных уровнях в России // Социально-экономическая география. Вестник Ассоциации российских географов-обществоведов. 2019. № 8. С. 162–175.
37. *Кузнецов С.В., Межевич Н.М.* Трансформация структуры экономического пространства СЗФО как предпосылка новой модели взаимодействия государства и бизнеса // Управленческое консультирование. 2016. № 6. С. 50–61.
38. *Кузнецова О.В.* Пространственная поляризация регионов России: миграционный аспект // Вестник Самарского муниципального института управления. 2014. № 4(31). С. 76–82.
39. *Лапин А., Зуева Г., Санникова Ю.* Выравнивание и поляризация: современные тенденции в региональной экономической политике России // РИСК (ресурсы, информация, снабжение, конкуренция). 2012. № 1. С. 302–306.
40. *Лачининский С.С., Семенова И.В.* Современные подходы к исследованию трансформации экономики Санкт-Петербургского приморского региона // Вестник СПбГУ. Серия 7. Геология. География. 2015. № 3. С. 129–143.

41. *Леонов С.Н.* Эмпирический анализ поляризованного развития субъекта Российской Федерации // Региональная экономика: теория и практика. 2017. Т. 15. Вып. 3. С. 449–458.
42. *Лукин Е.В.* Тенденции развития социально-экономического пространства России // Вопросы территориального развития. 2014. Вып. 7(17). С. 1–10.
43. *Мазаев А.Г.* От моноцентрической к полицентрической поляризации. Теоретические основы и сценарии расселения в условиях современной России // Градостроительство. 2013. № 1(23). С. 65–71.
44. *Мальцева Л.Ю.* К вопросу асимметрии территориального развития в условиях пространственной трансформации экономики // Общество: политика, экономика, право. 2016. № 5. С. 79–81.
45. *Маслихина В.Ю.* Пространственное неравенство в России: социально-экономический ракурс. Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018. 184 с.
46. *Межевич Н.М., Жабреев А.А.* Региональная дифференциация – фактор социально-экономического развития регионов // Экономика и управление. 2011. № 5(67). С. 156–158.
47. *Назарова Е.А.* Пространственная поляризация инновационного развития муниципальных образований Новосибирской области // Креативная экономика. 2012. № 1. С. 119–127.
48. *Нефедова Т.Г.* Развитие постсоветского аграрного сектора и поляризация сельского пространства европейской части России // Пространственная экономика. 2019. Т. 15. № 4. С. 36–56.
49. *Нечипоренко О.В., Самсонов В.В.* Векторы развития сельских территорий в условиях глобальных вызовов // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Философия. 2014. Т. 12. Вып. 1. С. 108–115.
50. *Остапенко Е.А.* Зарубежный опыт управления региональной пространственной поляризацией // Региональная экономика: теория и практика. 2018. Т. 16. № 5. С. 816–830. https://doi.org/10.24891/re.16.5.816
51. *Пешина Ю.В.* Выравнивание фискальной пространственной поляризации в федеративном государстве // Изв. УрГЭУ. 2015. № 6(62). С. 83–93.
52. *Преображенский Ю.В.* Формирование осей развития как результат поляризации социально-экономического пространства // Социально-экономическая география. Вестник Ассоциации российских географов-обществоведов. 2018. № 7. С. 196–206.
53. Преодоление пространственного неравенства. Как снова собрать советский “пазл” в условиях рыночной экономики. Группа Всемирного банка, 2018. 60 с.
54. *Ртищев А.В.* Эффективные инструменты сглаживания пространственной поляризации регионов. Автореф. дис. ... канд. экон. наук. Уфа: БАГСУ, 2013. 22 с.
55. *Сапронов А.В., Абрамов А.П.* Социальная поляризация российского общества: динамика неравенства // Изв. ЮЗГУ. Серия Экономика. Социология. Менеджмент. 2017. Т. 7. № 3(24). С. 185–192.
56. *Сапронов А.В., Крицкая О.А.* Особенности социальной поляризации российского общества // Вестник Нижегородского ун-та им. Н.И. Лобачевского. Серия Социальные науки. 2013. № 4(32). С. 82–86.
57. *Симонова Л.М., Ефремова И.А.* К вопросу о внутрирегиональной дифференциации Тюменского региона // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. 2015. Т. 1. № 4(4). С. 149–160.
58. *Слепухина И.Л., Браде И.* Поляризация пространства России: города и регионы // В.М. Котляков, В.Н. Стрелецкий, О.Б. Глезер, С.Г. Сафронов (отв. ред.) Вопросы географии. Сб. 141: Проблемы регионального развития России. М., 2016. С. 90–109.
59. *Соболев А.В.* Пространственные особенности влияния поляризованного развития на муниципальные образования Северо-Западного экономического района // Вестник СПбГУ. Серия 7. Геология. География. 2013. № 3. С. 168–177.
60. *Соболев А.В.* Условия и факторы поляризованного развития муниципальных районов и городских округов Северо-Запада России. Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. СПб.: СПбГУ, 2018. 21 с.
61. *Толстогузов О.В.* Регион в условиях глобализации: пространственный и институциональный аспекты // Труды Карельского научного центра РАН. 2012. № 6. С. 19–28.
62. *Трунин С.Н., Урманов Д.В.* Пространственная поляризация регионов России как условие обострения социальных интересов и возможностей общества // Региональные исследования. 2011. № 4(34). С. 67–72.
63. *Урманов Д.В.* Преодоление пространственной поляризации как условие устойчивого регионального развития. Автореф. дис. ... канд. экон. наук. Краснодар: Южный ин-т менеджмента, 2010. 22 с.
64. *Файрушин А.Ф.* Особенности пространственной поляризации в современной России // Вестник экономики, права и социологии. 2016. № 2. С. 126–128.
65. *Цыренова Е.Д., Куликова Е.И.* Проблемы поляризации социально-экономических систем российских регионов // ВЕСТНИК ВСГУТУ. 2015. № 4(55). С. 91–96.

66. *Швецов А.Н.* Поляризация урбанистического пространства: особенности российского процесса в контексте мировых тенденций // Регионалистика. 2017. Т. 4. № 5. С. 20–34. https://doi.org/10.14530/reg.2017.5
67. *Шкромада В.И.* Совершенствование налоговых инструментов сглаживания социально-экономической поляризации регионов. Автореф. дис. ... канд. экон. наук. Белгород: Белгородский гос. ун-т, 2013. 24 с.
68. *Allegra M., Casaglia A., Rokem J.* The Political Geographies of Urban Polarization: A Critical Review of Research on Divided Cities // Geography Compass. 2012. № 6/9. P. 560–574. https://doi.org/10.1111/j.1749-8198.2012.00506.x
69. *Antonov E.V.* Demographic and Economic Asymmetry of Urban Development in the Urals, Siberia, and the Far East in 1991–2014 // Regional Research of Russia. 2018. V. 8. № 1. P. 16–33. https://doi.org/10.1134/S207997051801001X
70. *Benedek J., Moldovan A.* Economic convergence and polarisation: towards a multi-dimensional approach // Hungarian Geographical Bulletin. 2015. V. 64(3). P. 187–203. https://doi.org/10.15201/hungeobull.64.3.3
71. *Breau S., Shin M., Burkhart N.* Pulling apart: new perspectives on the spatial dimensions of neighbourhood income disparities in Canadian cities // J. of Geographical Systems. 2016. V. 20. P. 1–25. https://doi.org/10.1007/s10109-017-0255-0
72. *Bussolo M., Dávalos M.E., Peragine V., Sundaram R.* Toward a new social contract taking on distributional tensions in Europe and Central Asia. World Bank, 2018. 250 p.
73. *Consoli D., Sánchez-Barrioluengo M.* Polarization and the growth of low-skill service jobs in Spanish local labor markets // J. of Regional Science. 2018. V. 59. P. 145–162. https://doi.org/10.1111/jors.12409
74. *Fedorov A.S, Mikhaylov G.M.* Regional divergence dynamics in the Baltic region: towards polarisation or equalization? // Geographia Polonica. 2018. V. 91. Iss. 4. P. 399–411. https://doi.org/10.7163/GPol.0127
75. *Geyer H.S., Geyer H.S. Jr.* Polarisation reversal in South Africa: How widespread is the trend? // South African Geographical J. 2016. V. 98. Iss. 2. P. 289–307.
76. *Karachurina L.B., Mkrtchyan N.V.* The role of migration in enhancing settlement pattern contrasts at the municipal level in Russia // Regional Research of Russia. 2016. V. 6. № 4. P. 332–343.
77. *Lang T.* Socio-economic and political responses to regional polarisation and socio-spatial peripheralisation in Central and Eastern Europe: a research agenda // Hungarian Geographical Bulletin. 2015. V. 64(3). P. 171–185. https://doi.org/10.15201/hungeobull.64.3.2
78. *Lang T.* Understanding new geographies of Central and Eastern Europe / T. Lang, S. Henn, K. Ehrlich, W. Sgibnev. Understanding new Geographies of Central and Eastern Europe. Socio-Spatial Polarization and Peripheralization in a Rapidly Changing Region. Palgrave, 2015. P. 1–21.
79. *Léphaft Á., Németh Á., Reményi P.* Ethnic diversity and polarization in Vojvodina // Hungarian Geographical Bulletin. 2014. V. 63(2). P. 135–157. https://doi.org/10.15201/hungeobull.63.2.2
80. *Lipacheva A.E.* A comparison of polarization and bi-polarization indices in some special cases // Series WP7 "Mathematical methods for decision making in economics, business and politics". M.: HSE, 2015. 28 p.
81. *Madzevic M., Apostolovska-Toshevska B., Iliev D.* A Process of Demographic and Economic Polarization in the Republic of Macedonia // Geographica Pannonica. 2013. V. 17. Iss. 2. P. 37–45.
82. *Maier K., Franke D.* Trends in Spatial Socio-economic Polarisation in the Czech Republic 2001–2011 // Sociologický časopis. 2015. V. 51. № 1. P. 89–123. https://doi.org/10.13060/00380288.2015.51.1.155
83. *Nanak K., Shi L., Xiaobing W., Shanshan W.* Social tensions in a growing China // The Manchester School. 2019. V. 87. № 2. P. 228–258. https://doi.org/10.1111/manc.12250
84. *Pascual M., Cantarero D., Lanza P.* Health polarization and inequalities across Europe: an empirical approach // The European J. Health Economics. 2018. V. 19. P. 1039–1051. https://doi.org/10.1007/s10198-018-0997-8
85. *Pérez M.R.* Segregación en las metrópolis españolas 2001–2011: un análisis con detalle territorial // Documents d'Anàlisi Geogràfica. 2020. V. 66/1. P. 83–105. https://doi.org/10.5565/rev/dag.581
86. Regional and local development in times of polarisation.re-thinking spatial policies in Europe / Eds. T. Lang, F. Görmar. Palgrave, 2019. 382 p. https://doi.org/10.1007/978-981-13-1190-1
87. *Roope L., Nico-Zarazua M., Tarp F.* How polarized is the global income distribution? // Economics Letters. 2018. V. 167. P. 86–89. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.03.013

88. *Rubiales M.P.* Segregación en las metrópolis españolas 2001–2011: un análisis con detalle territorial // Documents d'Anàlisi Geogràfica. 2020. V. 66/1. P. 83–105. https://doi.org/10.5565/rev/dag.581

89. *Storper M.* Separate Worlds? Explaining the current wave of regional economic polarization // J. Economic Geography. 2018. V. 18. P. 247–270. https://doi.org/10.1093/jeg/lby011

90. Understanding Geographies of Polarization and Peripheralization. Perspectives from Central and Eastern Europe and Beyond / Eds. T. Lang, S. Henn, W. Sgibnev, K. Ehrlich. 2015. 352 p. https://doi.org/10.1057/9781137415080

91. *Utrilla S.E.* Polarization of the functional structure of capital cities of provinces and autonomies in Spain: 1981–2011 // Estudios Geográficos. 2014. V. LXXV. Iss. 276. P. 139–175. https://doi.org/10.3989/estgeogr.201404

92. *Venables A.J.* Globalization and urban polarization // Review of International Economics. 2018. V. 26. P. 981–996. https://doi.org/10.1111/roie.12366

93. *Wang J., Caminada K., Goudswaard K., Wang C.* Income polarization in European countries and Europe wide, 2004–2012. 2018. Cambridge J. Economics. V. 42. Iss. 3. P. 797–816. https://doi.org/10.1093/cje/bex065

94. *Xiangyang C., Bingzhong Z., Yishao Sh., Xiaowen P.* The unbalanced analysis of economic urbanization – a case study of typical cities in China // International J. Geo-Information. 2020. V. 9. № 13. https://doi.org/10.3390/ijgi9010013

95. *Zhang L., Sun B.* Polarization or convergence: Strategy of reshaping economic geography of large countries: A cross-country study on the evolution and determinants of city size distribution // Dili Xuebao/Acta Geographica Sinica. 2017. V. 72. Iss. 8. P. 1419–1431.

Transformation of the Modern Methodology and Trends of the Study Of Polarization

A. A. Anokhin[1, *] and V. Yu. Kuzin[2, **]

[1]*St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia*

[2]*Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia*

**E-mail: a.anohin@spbu.ru*

***E-mail: vadim-13.06@yandex.ru*

The relevance of the study is determined by the increasing spatial differentiation of socio-economic development at different hierarchical levels. Polarization is an objective process inherent in the modern spatial organization of society. A large number of publications are devoted to this issue, differing in content and territorial coverage. The article describes the modern features of the study of polarization. A review of publications reveals the following common features: multiscale, the degree of development of the territory, the dominance of regional centers, the identification of the "trap" of backwardness, the influence of globalization, new trends in social polarization, the identification of cycles of polarization, factors of polarization, and a number of others. Particular attention is paid to the methodology of the study of polarization. The latter is interpreted as a movement from traditional approaches to innovative ones. The use of an objective-subjective approach is noted while maintaining the demand for the space-temporal approach. Understanding polarization as a multidimensional process contributed to the enrichment of the methodology by introducing the provisions of new social-economic geography, endogenous growth theories, sociology, global studies, and so on. This is due to the effect of polarization on the associated processes of peripherization, fragmentation and marginalization. From a methodological point of view, it is important to consider the correlation between the policy of concentration of economic activity in a few large agglomerations and equalization policy. The authors define 10 directions of polarization research. The variety of polarization studies shows the preservation and even an increase in spatial unevenness.

Keywords: polarization, unevenness, space, region, city, smoothing

REFERENCES

1. *Abramkina S.R.* Polyarizatsiya regionov federativnogo gosudarstva v usloviyah otkryitosti natsional'noy ekonomiki. Avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk. Chelyabinsk: Yuzhno-Ural'skiy gos. un-t, 2010. 26 s.
2. *Anopchenko T.Yu., Murzin A.D.* Kontseptual'no-terminologicheskie osnovy fenomena territorial'noj social'no-ekonomicheskoj polyarizatsii // Fundamental'nye issledovaniya. 2017. № 11. P. 360–363.
3. *Anohin A.A., Kuzin V.Yu.* Podhody k vydeleniyu periferii i periferizaciya v prostranstve sovremennoj Rossii // Izvestiya RGO. 2019. V. 151. Vyp. 1. S. 3–16. DOI: 10.31857/S0869-607115113-16.
4. *Anohin A.A., Fyodorov G.M.* O sootnoshenii processov polyarizacii i vyravnivaniya urovnya social'no-ekonomicheskogo razvitiya sub"ektov Rossijskoj Federacii // Vestnik SPbGU. Nauki o Zemle. 2017. V. 62. Vyp. 4. S. 327–342. DOI: 10.21638/11701/spbu07.2017.401.
5. *Bezrukov L.A.* Eksterritorial'nost' krupnogo kapitala kak faktor mezhregional'noj polyarizacii rossijskogo prostranstva (na primere Sibiri) // Polyarizaciya rossijskogo prostranstva: ekonomiko-, social'no- i kul'turno-geograficheskie aspekty: Materialy XXXIV ezhegodnoj sessii ekonomiko-geograficheskoj sekcii Mezhdunarodnoj akademii regional'nogo razvitiya i sotrudnichestva (MARS). M., 2018. S. 32–49.
6. *Berezhnoj V.I., Berezhnaya O.V., Taran O.L., Churakova M.M.* Asimmetriya i prostranstvennaya polyarizaciya razvitiya regional'nyh social'no-ekonomicheskih sistem. M.: RUSAJNS, 2017. 314 s.
7. *Bobkov V.N., Kolmakov I.B.* Vyyavlenie social'noj struktury i neravenstva raspredeleniya denezhnyh dohodov naseleniya Rossijskoj Federacii // Ekonomika regiona. 2017. V. 13. Vyp. 4. S. 971–984. DOI: 10.17059/ 2017-4-1.
8. *Borodovskij M.B.* Upravlenie prostranstvennoj polyarizaciej regiona na osnove formirovaniya centrov rosta s primeneniem instrumenta gosudarstvennyh zakupok. Avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk. Kazan': Universitet upravleniya "TISBI", 2011. 22 s.
9. *Bryuhanova V.B., Bartaeva D.S.* Metody analiza prostranstvennogo razvitiya regiona // Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra. 2016. V. 6. № 12A. S. 347–357.
10. *Bufetova A.N.* Prostranstvennye aspekty koncentracii ekonomicheskoj aktivnosti v Rossii // Prostranstvennaya ekonomika. 2016. № 3. S. 38–56. DOI: 10.14530/se.2016.3.038-056.
11. *Bufetova A.N.* Prostranstvennye aspekty dinamiki proizvoditel'nosti truda v Rossii // Mir ekonomiki i upravleniya. 2017. V. 17. № 4. S. 142–157. DOI: 10.25205/2542-0429-2017-17-4-142-157.
12. *Bufetova A.N.* Issledovanie prostranstvennyh effektov v regional'noj dinamike proizvoditel'nosti truda // Region: ekonomika i sociologiya. 2019. № 2 (102). S. 80–100. DOI: 10.15372/REG20190204.
13. *Bufetova A.N., Kolomak E.A., Mixaleva M.M.* Nacional'noe raznoobrazie i ekonomicheskoe razvitie regionov Rossii // Mir ekonomiki i upravleniya. 2017. V. 17. № 3. S. 143–157. DOI: 10.25205/2542-0429-2017-17-3-143-157.
14. *Valyaeva I.A., Voznesenskaya A.G.* Prostranstvennyj analiz polyarizacii sistemy sel'skih naselyonnyh punktov Nechernozyomnoj zony Rossii // Regional'nye issledovaniya. 2016. № 1 (51). S. 88–95.
15. *Vdovkina V.G., Mamchenko O.P.* Ob uskorennom vnedrenii i effektivnom ispol'zovanii informacionnyh tehnologij kak instrumenta sglazhivaniya prostranstvennoj polyarizacii // Izvestiya Altajskogo gosudarstvennogo universiteta. 2012. № 2–1 (24). S. 253–256.
16. *Golovacheva O.A.* Aktivizaciya pritoka inostrannogo kapitala kak instrument sglazhivaniya prostranstvennoj polyarizacii regionov. Avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk. Ivanovo: Ivanovskij gos. un-t, 2013. 22 s.
17. *Gontar' N.V.* Administrativnoe regulirovanie kak faktor polyarizacii gorodskogo prostranstva // Regional'nye issledovaniya. 2017. № 2 (56). S. 24–32.
18. *Gorbaneva O.P.* Differenciaciya sub"ektov Rossii po effektivnosti byudzhetnoj deyatel'nosti // Uchyot i statistika. 2016. № 4 (44). S. 69–78.
19. *Goryunov A.P., Belousova A.V.* Processy integracii i fragmentacii ekonomicheskogo prostranstva: struktura sistem rasseleniya // Prostranstvennaya ekonomika. 2017. № 4. S. 81–99. DOI: 10.14530/se.2017.4.081-099.
20. *Gubanova E.S., Kleshh V.S.* Metodologicheskie aspekty analiza urovnya neravnomernosti social'no-ekonomicheskogo razvitiya regionov // Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz. 2017. V. 10. № 1. S. 58–75. DOI: 10.15838/esc/2017.1.49.4.
21. *Gubanova E.S., Kleshh V.S.* Metodika ocenki neravnomernosti social'no-ekonomicheskogo razvitiya regiona // Problemy razvitiya territorii. 2018. № 6(98). S. 30–41. DOI: 10.15838/ptd.2018.6.98.2.
22. *Dmitriev R.V., Zaharov I.A.* Mezhobshhinnyj konflikt v Nigerii kak rezul'tat konfessional'noj polyarizacii naseleniya Afriki // Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Politologiya. Religiovedenie". 2015. V. 13. S. 109–116.
23. *Zaharov I.A.* Faktory polyarizacii konfessional'nogo prostranstva Efiopii // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo universiteta im. S.A. Esenina. 2016. № 4 (53). S. 179–190.

24. *Zinov'eva A.A.* Razvitie regional'nogo upravleniya sglazhivaniem prostranstvennoj polyarizacii na osnove realizacii infrastrukturnyh proektov. Avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk. Kazan': Universitet upravleniya "TISBI", 2012. 23 s.
25. *Kalugina Z.I., Fadeeva O.P., Bratyushhenko S.V.* Social'no-ekonomicheskaya polyarizaciya sel'skogo prostranstva Rossii // Region: ekonomika i sociologiya. 2015. № 3 (87). S. 123–145.
26. *Klevczova M.G., Yantai S.N.* Ocenka urovnya polyarizacii regiona v usloviyah modernizacii ekonomiki // Izvestiya YuZGU. Seriya Ekonomika. Sociologiya. Menedzhment. 2011. № 2. S. 62–67.
27. *Koren' K.S.* Instrumenty sglazhivaniya prostranstvennoj polyarizacii municipal'nyh obrazovanij. Avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk. Irkutsk: Bajkal'skij gos. un-t ekonomiki i prava, 2010. 24 s.
28. *Kuzin V.Yu.* Prostranstvenno-vremennye osobennosti demograficheskogo razvitiya Voronezhskoj oblasti // Vestnik SPbGU. Seriya 7: Geologiya. Geografiya. 2011. № 4. S. 116–125.
29. *Kuzin V.Yu.* Prostranstvennye osobennosti social'nogo neravenstva v Voronezhskoj oblasti // Vestnik SPbGU. Seriya 7: Geologiya. Geografiya. 2012. № 4. S. 146–154.
30. *Kuzin V.Yu.* Social'no-geograficheskaya polyarizaciya v sisteme rasseleniya Voronezhskoj oblasti: diss. ... kand. geogr.nauk. SPb.: SPbGU, 2013. 228 s.
31. *Kuzin V.Yu.* Social'no-geograficheskaya polyarizaciya v central'nyh regionah Rossii (na primere Voronezhskoj oblasti) // Pskovskij regionologicheskij zhurnal. 2016. № 3 (27). S. 3–16.
32. *Kuzin V.Yu.* Process transformacii prostranstva sovremennoj Rossii: polyarizacionnyj aspekt // Vestnik SVFU. Seriya: Nauki o Zemle. 2016. № 1(02). S. 15–20.
33. *Kuzin V.Yu.* Ekonomicheskaya i social'naya polyarizaciya regionov Rossii: nekotorye trendy // Social'no-ekonomicheskaya geografiya. Vestnik Associacii rossijskix geografov-obshhestvovedov. 2018. № 7. S. 263–270.
34. *Kuzin V.Yu.* Byudzhetnaya obespechennost' rossijskih regionov: neravenstvo i polyarizaciya // Vestnik SVFU. Seriya: Nauki o Zemle. 2018. № 1 (09). S. 11–17.
35. *Kuzin V.Yu.* Process metropolizacii sovremennoj Rossii v kontekste polyarizacii // Pskovskij regionologicheskij zhurnal. 2019. № 1 (37). S. 33–45.
36. *Kuzin V.Yu.* Globalizaciya i polyarizaciya: trendy na raznyh territorial'nyh urovnyah v Rossii // Social'no-ekonomicheskaya geografiya. Vestnik Associacii rossijskih geografov-obshhestvovedov. 2019. № 8. S. 162–175.
37. *Kuzneczov S.V., Mezhevich N.M.* Transformaciya struktury ekonomicheskogo prostranstva SZFO kak predposylka novoj modeli vzaimodejstviya gosudarstva i biznesa // Upravlencheskoe konsul'tirovanie. 2016. № 6. S. 50–61.
38. *Kuzneczova O.V.* Prostranstvennaya polyarizaciya regionov Rossii: migracionnyj aspekt // Vestnik Samarskogo municipal'nogo instituta upravleniya. 2014. № 4 (31). S. 76–82.
39. *Lapin A., Zueva G., Sannikova Yu.* Vyravnivanie i polyarizaciya: sovremennye tendencii v regional'noj ekonomicheskoj politike Rossii // RISK (resursy, informaciya, snabzhenie, konkurenciya). 2012. № 1. S. 302–306.
40. *Lachininskij S.S., Semenova I.V.* Sovremennye podhody k issledovaniyu transformacii ekonomiki Sankt-Peterburgskogo primorskogo regiona // Vestnik SPbGU. Seriya 7. Geologiya. Geografiya. 2015. № 3. S. 129–143.
41. *Leonov S.N.* Empiricheskij analiz polyarizovannogo razvitiya sub"ekta Rossijskoj Federacii // Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika. 2017. V. 15. Vyp. 3. S. 449–458.
42. *Lukin E.V.* Tendencii razvitiya social'no-ekonomicheskogo prostranstva Rossii // Voprosy territorial'nogo razvitiya. 2014. Vyp. 7 (17). S. 1–10.
43. *Mazaev A.G.* Ot monocentricheskoj k policentricheskoj polyarizacii. Teoreticheskie osnovy i scenarii rasseleniya v usloviyah sovremennoj Rossii // Gradostroitel'stvo. 2013. № 1 (23). S. 65–71.
44. *Mal'ceva L.Yu.* K voprosu asimmetrii territorial'nogo razvitiya v usloviyah prostranstvennoj transformacii ekonomiki // Obshhestvo: politika, ekonomika, pravo. 2016. № 5. S. 79–81.
45. *Maslixina V.Yu.* Prostranstvennoe neravenstvo v Rossii: social'no-ekonomicheskij rakurs. Joshkar-Ola: Povolzhskij gosudarstvennyj tehnologicheskij universitet, 2018. 184 s.
46. *Mezhevich N.M., Zhabreev A.A.* Regional'naya differenciaciya – faktor social'no-ekonomicheskogo razvitiya regionov // Ekonomika i upravlenie. 2011. № 5 (67). S. 156–158.
47. *Nazarova E.A.* Prostranstvennaya polyarizaciya innovacionnogo razvitiya municipal'nyh obrazovanij Novosibirskoj oblasti // Kreativnaya ekonomika. 2012. № 1. S. 119–127.
48. *Nefedova T.G.* Razvitie postsovetskogo agrarnogo sektora i polyarizaciya sel'skogo prostranstva evropejskoj chasti Rossii // Prostranstvennaya ekonomika. 2019. V. 15. № 4. S. 36–56.
49. *Nechiporenko O.V., Samsonov V.V.* Vektory razvitiya sel'skih territorij v usloviyah global'nyh vyzovov // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Filosofiya. 2014. V. 12. Vyp. 1. S. 108–115.
50. *Ostapenko E.A.* Zarubezhnyj opyt upravleniya regional'noj prostranstvennoj polyarizaciej // Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika. 2018. V. 16. № 5. S. 816–830. DOI: 10.24891/re.16.5.816.
51. *Peshina Yu.V.* Vyravnivanie fiskal'noj prostranstvennoj polyarizacii v federativnom gosudarstve // Izvestiya UrGE`U. 2015. № 6 (62). S. 83–93.

52. *Preobrazhenskij Yu.V.* Formirovanie osej razvitiya kak rezul'tat polyarizacii social'no-ekonomicheskogo prostranstva // Social'no-ekonomicheskaya geografiya. Vestnik Associacii rossijskih geografov-obshhestvovedov. 2018. № 7. S. 196–206.
53. Preodolenie prostranstvennogo neravenstva. Kak snova sobrat' sovetskij "pazl" v usloviyah rynochnoj ekonomiki. Gruppa Vsemirnogo banka, 2018. 60 s.
54. *Rtishhev A.V.* Effektivnye instrumenty sglazhivaniya prostranstvennoj polyarizacii regionov. Avtoref. dis... kand. ekon. nauk. Ufa: BAGSU, 2013. 22 s.
55. *Sapronov A.V., Abramov A.P.* Social'naya polyarizaciya rossijskogo obshhestva: dinamika neravenstva // Izvestiya YuZGU. Seriya Ekonomika. Sociologiya. Menedzhment. 2017. V. 7. № 3(24). S. 185–192.
56. *Sapronov A.V., Kriczkaya O.A.* Osobennosti social'noj polyarizacii rossijskogo obshhestva // Vestnik Nizhegorodskogo un-ta im. N.I. Lobachevskogo. Seriya Social'nye nauki. 2013. № 4 (32). S. 82–86.
57. *Simonova L.M., Efremova I.A.* K voprosu o vnutriregional'noj differenciacii Tyumenskogo regiona // Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. Social'no-ekonomicheskie i pravovye issledovaniya. 2015. V. 1. № 4(4). S. 149–160.
58. *Slepuhina I.L., Brade I.* Polyarizaciya prostranstva Rossii: goroda i regiony // Kotlyakov V.M., Streleczkij V.N., Glezer O.B., Safronov S.G. (otv. red.). Voprosy geografii. Sb. 141: Problemy regional'nogo razvitiya Rossii. M., 2016. S. 90–109.
59. *Sobolev A.V.* Prostranstvennye osobennosti vliyaniya polyarizovannogo razvitiya na municipal'nye obrazovaniya Severo-Zapadnogo ekonomicheskogo rajona // Vestnik SPbGU. Seriya 7. Geologiya. Geografiya. 2013. № 3. S. 168–177.
60. *Sobolev A.V.* Usloviya i faktory polyarizovannogo razvitiya municipal'nyh rajonov i gorodskih okrugov Severo-Zapada Rossii. Avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk. SPb.: SPbGU, 2018. 21 s.
61. *Tolstoguzov O.V.* Region v usloviyah globalizacii: prostranstvennyj i institucional'nyj aspekty // Trudy Karel'skogo nauchnogo centra RAN. 2012. № 6. S. 19–28.
62. *Trunin S.N., Urmanov D.V.* Prostranstvennaya polyarizaciya regionov Rossii kak uslovie obostreniya social'nyh interesov i vozmozhnostej obshhestva // Regional'nye issledovaniya. 2011. № 4 (34). S. 67–72.
63. *Urmanov D.V.* Preodolenie prostranstvennoj polyarizacii kak uslovie ustojchivogo regional'nogo razvitiya. Avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk. Krasnodar: Yuzhnyj in-t menedzhmenta, 2010. 22 s.
64. *Fajrushin A.F.* Osobennosti prostranstvennoj polyarizacii v sovremennoj Rossii // Vestnik ekonomiki, prava i sociologii. 2016. № 2. S. 126–128.
65. *Cyrenova E.D., Kulikova E.I.* Problemy polyarizacii social'no-ekonomicheskih sistem rossijskih regionov // VESTNIK VSGUTU. 2015. № 4 (55). S. 91–96.
66. *Shveczov A.N.* Polyarizaciya urbanisticheskogo prostranstva: osobennosti rossijskogo processa v kontekste mirovyh tendencij // Regionalistika. 2017. V. 4. № 5. P. 20–34. DOI: 10.14530/reg.2017.5.
67. *Shkromada V.I.* Sovershenstvovanie nalogovyh instrumentov sglazhivaniya social'no-ekonomicheskoj polyarizacii regionov. Avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk. Belgorod: Belgorodskij gos. un-t, 2013. 24 s.
68. *Allegra M., Casaglia A., Rokem J.* The Political Geographies of Urban Polarization: A Critical Review of Research on Divided Cities // Geography Compass. 2012. № 6/9. P. 560–574. DOI: 10.1111/j.1749-8198.2012.00506.x.
69. *Antonov E.V.* Demographic and Economic Asymmetry of Urban Development in the Urals, Siberia, and the Far East in 1991–2014 // Regional Research of Russia. 2018. V. 8. № 1. P. 16–33. DOI: 10.1134/S207997051801001X.
70. *Benedek J., Moldovan A.* Economic convergence and polarisation: towards a multi-dimensional approach // Hungarian Geographical Bulletin. 2015. V. 64(3). P. 187–203. DOI: 10.15201/hungeobull.64.3.3.
71. *Breau S., Shin M., Burkhart N.* Pulling apart: new perspectives on the spatial dimensions of neighbourhood income disparities in Canadian cities // Journal of Geographical Systems. 2016. V. 20. P. 1–25. DOI: 10.1007/s10109-017-0255-0.
72. *Bussolo M., Dávalos M.E., Peragine V., Sundaram R.* Toward a new social contract taking on distributional tensions in Europe and Central Asia. World Bank, 2018. 250 p.
73. *Consoli D., Sánchez-Barrioluengo M.* Polarization and the growth of low-skill service jobs in Spanish local labor markets // Journal of Regional Science. 2018. V. 59. P. 145–162. DOI: 10.1111/jors.12409.
74. *Fedorov A.S, Mikhaylov G.M.* Regional divergence dynamics in the Baltic region: towards polarisation or equalization? // Geographia Polonica. 2018. V. 91. Iss. 4. P. 399–411. DOI: 10.7163/GPol.0127.
75. *Geyer H.S., Geyer H.S. Jr.* Polarisation reversal in South Africa: How widespread is the trend? // South African Geographical Journal. 2016. V. 98. Iss. 2. P. 289–307.
76. *Karachurina L.B., Mkrtchyan N.V.* The role of migration in enhancing settlement pattern contrasts at the municipal level in Russia // Regional Research of Russia. 2016. V. 6. № 4. P. 332–343.

77. *Lang T.* Socio-economic and political responses to regional polarisation and socio-spatial peripheralisation in Central and Eastern Europe: a research agenda // Hungarian Geographical Bulletin. 2015. V. 64 (3). P. 171–185. DOI: 10.15201/hungeobull.64.3.2.

78. *Lang T.* Understanding new geographies of Central and Eastern Europe / T. Lang, S. Henn, K. Ehrlich, W. Sgibnev. Understanding new Geographies of Central and Eastern Europe. Socio-Spatial Polarization and Peripheralization in a Rapidly Changing Region. Palgrave, 2015. P. 1–21.

79. *Léphaft Á., Németh Á., Reményi P.* Ethnic diversity and polarization in Vojvodina // Hungarian Geographical Bulletin. 2014. V. 63 (2). P. 135–157. DOI: 10.15201/hungeobull.63.2.2.

80. *Lipacheva A.E.* A comparison of polarization and bi-polarization indices in some special cases // Series WP7 "Mathematical methods for decision making in economics, business and politics". Moscow: HSE, 2015. 28 p.

81. *Madzevic M., Apostolovska-Toshevska B., Iliev D.* A Process of Demographic and Economic Polarization in the Republic of Macedonia // Geographica Pannonica. 2013. V. 17. Iss. 2. P. 37–45.

82. *Maier K., Franke D.* Trends in Spatial Socio-economic Polarisation in the Czech Republic 2001–2011 // Sociologický časopis. 2015. V. 51. № 1. P. 89–123. DOI: 10.13060/00380288.2015.51.1.155.

83. *Nanak K., Shi L., Xiaobing W., Shanshan W.* Social tensions in a growing China // The Manchester School. 2019. V. 87. N 2. P. 228–258. DOI: 10.1111/manc.12250.

84. *Pascual M., Cantarero D., Lanza P.* Health polarization and inequalities across Europe: an empirical approach // The European Journal of Health Economics. 2018. V. 19. P. 1039–1051. DOI: 10.1007/s10198-018-0997-8.

85. *Pérez M.R.* Segregación en las metrópolis españolas 2001–2011: un análisis con detalle territorial // Documents d'Anàlisi Geogràfica. 2020. V. 66/1. P. 83–105. DOI: 10.5565/rev/dag.581.

86. Regional and local development in times of polarisation.re-thinking spatial policies in Europe / Ed. T. Lang, F. Görmar. Palgrave, 2019. 382 p. DOI: 10.1007/978-981-13-1190-1.

87. *Roope L., Niso-Zarazua M., Tarp F.* How polarized is the global income distribution? Economics Letters. 2018. V. 167. P. 86–89. DOI: 10.1016/j.econlet.2018.03.013.

88. *Rubiales M.P.* Segregación en las metrópolis españolas 2001–2011: un análisis con detalle territorial // Documents d'Anàlisi Geogràfica. 2020. V. 66/1. P. 83–105. DOI: 10.5565/rev/dag.581.

89. *Storper M.* Separate Worlds? Explaining the current wave of regional economic polarization // J. Economic Geography. 2018. V. 18. P. 247–270. DOI:10.1093/jeg/lby011.

90. Understanding Geographies of Polarization and Peripheralization. Perspectives from Central and Eastern Europe and Beyond / Ed. T. Lang, S. Henn, W. Sgibnev, K. Ehrlich. 2015. 352 p. DOI: 10.1057/9781137415080.

91. *Utrilla S.E.* Polarization of the functional structure of capital cities of provinces and autonomies in Spain: 1981–2011 // Estudios Geográficos. 2014. V. LXXV. Iss. 276. P. 139–175. DOI: 10.3989/estgeogr.201404.

92. *Venables A.J.* Globalization and urban polarization // Review of International Economics. 2018. V. 26. P. 981–996. DOI: 10.1111/roie.12366.

93. *Wang J., Caminada K., Goudswaard K., Wang C.* Income polarization in European countries and Europe wide, 2004–2012. 2018. Cambridge J. Economics. V. 42. Iss. 3. P. 797–816. DOI: 10.1093/cje/bex065.

94. *Xiangyang C., Bingzhong Z., Yishao Sh., Xiaowen P.* The unbalanced analysis of economic urbanization – a case study of typical cities in China // International J. Geo-Information. 2020. V. 9. № 13. DOI:10.3390/ijgi9010013.

95. *Zhang L., Sun B.* Polarization or convergence: Strategy of reshaping economic geography of large countries: A cross-country study on the evolution and determinants of city size distribution // Dili Xuebao/Acta Geographica Sinica. 2017. V. 72. Iss. 8. P. 1419–1431.

ИЗВЕСТИЯ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА 2021, том 153, № 5, с. 21–33

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ПОСТСОВЕТСКИЙ ПЕРИОД В РАЗРЕЗЕ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

© 2021 г. А. И. Краснов[a], *, А. Д. Бизюков[a], **

[a]*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия*

**E-mail: a.krasnov@spbu.ru*

***E-mail: gatbars@yandex.ru*

Поступила в редакцию 26.06.2021 г.
После доработки 23.08.2021 г.
Принята к публикации 25.08.2021 г.

Анализ трансформации систем расселения возможен на разных иерархических уровнях. Псковская область, будучи примером периферийного депрессивного региона с тяжелой демографической обстановкой в сельской местности, исследована на районном и волостном уровне достаточно хорошо. Данная статья посвящена исследованию пространственной динамики населения региона на самом низовом уровне – в разрезе сельских населенных пунктов, что не было сделано до сих пор. Обобщены данные трех переписей населения (1989, 2002 и 2010 гг.) по всем сельским населенным пунктам региона, выявлены основные пространственные закономерности демографических процессов на этом уровне. Установлены ареалы отрицательной и положительной динамики численности населения и выявлены факторы, способствовавшие этому, а также уточнены границы зон внутренней и внешней периферии региона.

Ключевые слова: сельская местность, сельский населенный пункт, депопуляция, Псковская область, динамика численности населения

DOI: 10.31857/S0869607121050050

ВВЕДЕНИЕ И ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Расселением называется распределение населения по территории и формы его территориальной организации в виде системы населенных мест [20]. Как известно, любая система – это совокупность взаимосвязанных элементов. Поэтому для того, чтобы определить понятие “система расселения”, в первую очередь необходим выбор элементов этой системы. Первичной же единицей расселения людей выступает населенный пункт или поселение [9]. Предположим, что чем более крупный и разносторонне развитый населенный пункт, тем более сложную систему он может организовать и поддерживать.

Считается, что к XVI в. территория современной Псковской области была освоена. Основным фактором формирования системы расселения стал природно-географический, когда удобные для ведения сельского хозяйства земли чередовались с неудобьями – лесами, болотами и озерами, что стало причиной мелкоселенности этой территории. Указанный период и считается примерным временем формирования системы расселения Псковского региона [12, 13].

В течение полутысячелетней истории развития системы расселения Псковщины она проходила периоды как роста, расцвета, так и угасания, сжатия и деградации. Во второй половине XX и начале XXI вв. на развитие системы сельского расселения решающее влияние оказали социально-экономические факторы.

О демографической ситуации в Псковской области в последние десятилетия написано достаточно много. В отечественной литературе подробно освещены сюжеты, связанные с депопуляцией этого региона в различных аспектах. Сюда, например, можно отнести работы по изучению процесса поляризации системы расселения региона во второй половине XX в. [11]. Многими исследователями подчеркивается, что регион уже испытывает нехватку населения, следствием чего стало сложно поддерживать ранее сложившуюся систему расселения. Эти процессы – депопуляция и поляризация – непосредственно влияют на динамику ключевых показателей сельского расселения [11]. Достаточно полно описана динамика численности сельского населения в XXI в. в разрезе муниципальных образований: как районов, так и сельских поселений – волостей [5].

Для мелкоселенной Псковской области именно сельское население и его размещение являются тем “цементом”, которые не позволяют атомизироваться региону, распасться на несколько изолированных систем расселения. При этом, находясь на низшем иерархическом уровне, не отличаясь сильной устойчивостью, сельское расселение остро реагирует на изменения социально-экономического климата [18].

При, казалось бы, достаточной изученности системы сельского расселения Псковской области, малоисследованным остается один иерархический уровень системы расселения – сельские населенные пункты (СНП). Именно исторически сложившаяся система этих географических объектов определяет каркас расселения, устойчивость территории, очерчивает границы муниципальных образований более высокого ранга. А учитывая тот факт, что Псковская область находится на втором месте в России после Тверской области по числу сельских населенных пунктов, значимость каждого из них становится еще более весомой. Ведь ткань географического пространства соткана отдельными опорными точками (населенными пунктами) и связями (дорогами) между ними, и, чем выше их плотность, тем выше роль их для самого пространства. В Псковской области, где густота сети сельских населенных пунктов составляет 15.1 на 100 км^2 (второе место в России после Ярославской обл.), необходим кропотливый анализ каждого из них. Отметим, что при общем разнообразии работ, посвященных сельской местности, работы на уровне сельских населенных пунктов выполнены либо для всей страны [1], либо для отдельных регионов России и их муниципальных образований [19].

Стоит добавить, что системы расселения – центрированные образования. Наиболее крупный населенный пункт, являющийся, как правило, своего рода “лицом системы”, служит и организующим центром [16]. Ранее мы подробно рассматривали роль районных центров в качестве опорных точек каркаса расселения и показали, что сельские территории ряда районов на сегодняшний день более устойчивы, чем городские, что усиливает значимость анализа процессов, протекающих именно в сельской местности [7]. Но центральность, как важнейшее свойство организующего населенного пункта – несколько размытое понятие; более того, в Нечерноземной зоне РФ отмечена тенденция к упрощению иерархии центров расселения, что делает важным внимание и к нецентральным населенным пунктам [3].

Таким образом, возникает вопрос: существуют ли пространственные закономерности в динамике численности населения СНП? Цель данного исследования – выявление особенностей в процессе изменения пространственной структуры системы расселения Псковской области в разрезе ее мельчайших элементов – сельских населенных пунктов.

Таблица 1. Показатели поселенческой сети в сельской местности Псковской области
Table 1. Rural settlement system indicators of Pskov region

Годы переписей населения	1989*	2002	2010
Всего СНП (официальные данные общие), ед.	8543	8393**	8351***
Всего СНП (подсчет вручную), ед.	8528	8385****	8342*****
СНП без населения (официальные данные общие), ед.	403	1073**	1923***
СНП без населения (подсчет вручную), ед.	537	1069****	2893*****
Доля СНП без населения – официальные данные (вручную), %	~5 (6)	~13	~23 (35)

Примечание. * Государственный архив Псковской области. Ф. Р-1493, оп. 2, д. 68, 69. Таблица численности наличного и постоянного населения по каждому населенному пункту на территории Псковской области (табл. 2с), 1989 (абсолютные данные), тт. 1 и 2, 396 с.

** Данные ВПН 2002 г. Территория, число районов, населенных пунктов и сельских администраций по субъектам Российской Федерации. URL: http://www.perepis2002.ru/ct/html/TOM_01_03.htm (дата обращения: 10.04.2021).

*** Число районов, городских и сельских населенных пунктов по субъектам Российской Федерации. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/Documents/Vol1/pub-01-03.pdf (дата обращения: 10.04.2021).

**** Данные ВПН 2002 г.: таблица 02с. М.: Федеральная служба государственной статистики, 2004.

***** Микроданные ВПН 2010 г. URL: http://vpnmicrodata.gks.ru (дата обращения: 10.04.2021).

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ И ФАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Нами была предпринята попытка проанализировать процессы депопуляции сельской местности депрессивного региона на уровне отдельных населенных пунктов и попытаться выявить географические факторы и закономерности этого процесса.

Вообще, учет населения в сельской местности России выстроен достаточно специфически, и сегодня мы видим, что “эпоха похозяйственных книг” уже почти ушла, а на смену ей качественного учета не пришло [15]. Поэтому данным текущего учета в межпереписные годы доверять можно с большой долей условности.

В качестве исследуемого временно́го интервала были выбраны два межпереписных периода и, соответственно, информационной базой исследования стали результаты Всесоюзной и двух Всероссийских переписей населения (ВПН) – 1989, 2002 и 2010 гг. Промежуток между переписями 1989 и 2010 гг. включает большое количество знаковых для нашей страны событий, приведших, в том числе, к коренным изменениям в системе расселения региона, которые мы и попытаемся проанализировать.

Ранее предпринимались попытки оценить изменения в сельском расселении на территории Псковской области в начале XXI в. В частности, исследовался период с 2002 по 2017 гг. [5]. Но, как показал опыт нашей работы, невозможно сравнивать друг с другом данные переписей населения и текущего учета по указанным ниже причинам.

Во-первых, по результатам ВПН-2010 в Псковской области учтен 8351 сельский населенный пункт, из которых 1923 единицы (~23%) не имеют населения. Общая динамика угасания сети СНП показана в табл. 1.

Как видно из табл. 1, официальная статистика из разных источников может не совпадать. Так, например, обобщенные данные по Псковской области указывают в 2002 г. на 8 СНП больше, чем количество этих же СНП в развернутой таблице с их полным списком. Такая ситуация наблюдается в каждый из переписных годов и объясняется огромными значениями самих цифр и неизбежной погрешностью при подсчете (в среднем 0.1%). Этой погрешностью, на наш взгляд, можно было бы пренебречь, если бы не ошеломляющая ситуация с учетом деревень с отсутствующим населением в 2010 г. Нам не известны причины такого значимого расхождения данных в официальной статистике, но вывод для исследования напрашивается один – можно использовать лишь полные списки населенных пунктов по каждой из переписей населения. Благо есть

возможность сопоставлять цифры разных лет для каждого СНП между собой и заметить неправдоподобно большие расхождения данных.

Во-вторых, из нашего исследования исключены населенные пункты, по которым невозможно найти объективную статистику. Это поселения с находящимися в них значимыми социальными или военными объектами, персонал которых в некоторые переписи учитывался, как постоянное население, а в некоторые – нет. В результате официальные данные по численности населения и динамике населения включающих эти населенные пункты волостей и районов некорректны. Эти населенные пункты перечислены ниже:

1. Смуравьево-2 (Гдовский район) – военная часть;

2. Крюки-2 (Островской район) – исправительная колония;

3. Хилово (Порховский район) – санаторий;

4. Середка (Псковский район) – исправительная колония и психоневрологический диспансер;

5. Череха (Псковский район) – военная часть;

6. Кострецы (Пыталовский район) – военная часть.

7. Владимирский Лагерь (Струго-Красненский район) – военные части.

Таким образом, мы пока не можем использовать данные текущего учета населения по муниципальным образованиям региона и вынуждены опираться на достаточно устаревшие, но зато объективные цифры. Конечно, и они не являются безусловной истиной, тем более, что переписи последних лет проходили с явными недочетами [1], но для Псковской области текущий учет представляется менее репрезентативным и правдоподобным.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При всей неблагополучности демографической ситуации в Псковской области 1018 СНП (примерно 12% от их общего количества) либо не потеряли, либо увеличили людность в период с 1989 по 2010 гг. Наблюдаются определенные закономерности этого процесса.

Так, при всем многообразии и территориальной разбросанности СНП с растущей численностью населения, их можно сгруппировать в несколько условно выделяемых ареалов (рис. 1):

1. Гдовский ареал. Он очень немасштабен и включает в себя несколько населенных пунктов в окрестностях Гдова и к югу от него по побережью Чудского озера.

2. Псковско-Печорский ареал. Самая явная и самая яркая территория со сравнительно благополучной динамикой. Пространственное “расползание” и субурбанизация Пскова, очевидно, приводят к росту окрестных волостей и деревень. Данный процесс в основном наблюдается вверх по течению р. Великой, на юг по трассе Е-95 и на запад по Рижскому шоссе на территории Печорского района по линии Печоры–Лавры и в районе Изборска.

3. Великолукский ареал. Во многом похожая на предыдущую территория с ростом как крупных, так и малых СНП, расположенных в основном в Лычевской и Переслегинской волостях.

4. Пыталовско-Носовский ареал. Здесь наблюдается рост некоторых крупных СНП, численностью населения более 100 человек, вокруг и севернее г. Пыталово.

5. Опочецкий ареал. Весьма компактно расположенная группа деревень, фактически прилегающих к Опочке.

6. Невельский ареал. Несколько деревень разной людности вокруг четвертого по величине города области.

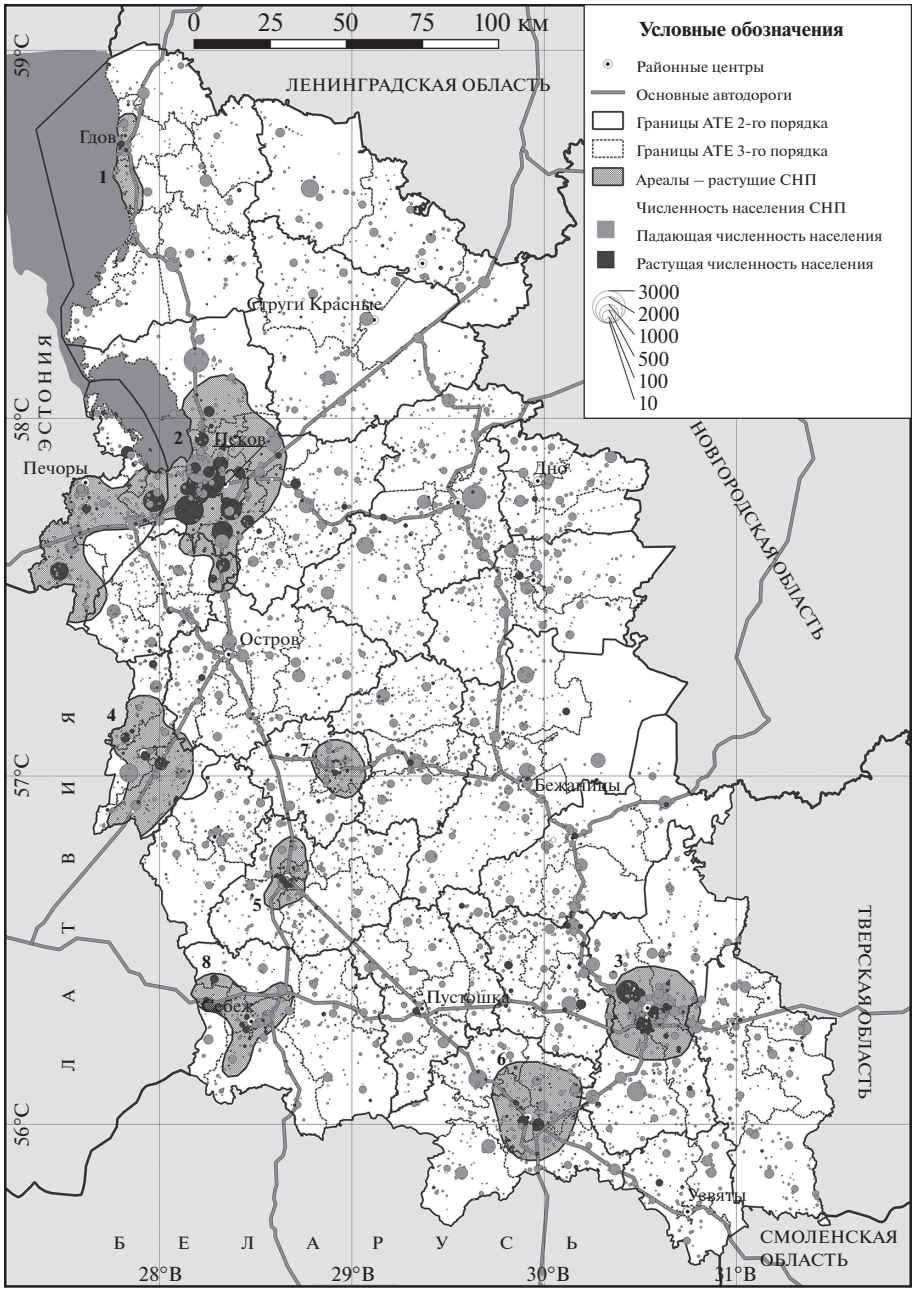

Рис. 1. Ареалы СНП с растущей численностью населения в Псковской области (в условных обозначениях АТЕ – административно-территориальные единицы).

Fig. 1. Areas of rural settlements with a growing population in the Pskov region (ATE in the symbols means administrative-territorial units).

7. Пушкиногорский ареал. Компактно расположенная группа мелких СНП в окрестностях Пушкинского музея-заповедника, являющегося одной из главных областных достопримечательностей.

8. Себежский ареал. Ближайшие окрестности Себежа и ряд СНП по направлению к границам с Латвией и Беларуси.

Выше перечислены наиболее явно выделяющиеся ареалы. Все они так или иначе тяготеют к районным центрам, различающимся по степени социально-экономического развития, демографическому статусу, хозяйственным функциям и т.д. Так, например, обращает на себя внимание отсутствие положительных демографических процессов вокруг Острова и Дедовичей – райцентров со сравнительно крепкой экономикой, а обратным примером выступает Пыталово.

Также можно заметить наличие СНП с растущей численностью населения вдоль автодороги Псков–Новгород на участке от Пскова до Порхова, вдоль трассы Е-22 на участке от Великих Лук до Пустошки и вдоль железной дороги Санкт-Петербург–Витебск на участке от Локни до Новосокольников.

Несмотря на сказанное выше, подавляющее большинство СНП Псковской области теряло население в исследуемый период. Но происходило это на разных территориях по-разному. В научной литературе, посвященной Псковщине, распространено мнение о наличии своего рода “внутрирегиональной периферии” [10], которая находится в центре области и имеет почти правильную овальную форму. Ее весьма условная северная граница проходит по линии Остров–Славковичи–Порхов, а южная – по линии Пустошка–Кудеверь–Локня.

Действительно, это один из наиболее депрессивных в демографическом отношении ареалов региона: в особенности это касается таких волостей, как Славковская (Порховский р-н), Горайская и Воронцовская (Островской р-н), Болгатовская и Глубоковская (Опочецкий р-н), Выборская (Новоржевский р-н), Забельская и Щукинская (Пустошкинский р-н), всех волостей Красногородского района. Все они потеряли более половины населения за исследуемый период. Общей чертой почти всех территорий выступают здесь минимальные значения средней людности СНП. При этом данный ареал четко разделяется на две части – северную и южную, а линией разделения служит участок автодороги Р58 Новгородка–Локня, проходящей через Пушкинские Горы и Новоржев. Данное разделение обусловлено наличием СНП с растущим или значительно медленнее уменьшающимся населением, приуроченных к указанной трассе, что не позволяет включить эти населенные пункты во внутреннюю периферию.

Интересно, что обе названные выше части включают в себя наиболее привлекательные в рекреационном отношении территории, служащие объектом повышенного интереса со стороны сезонных рекреантов из Санкт-Петербурга, Мурманска, Москвы, что было неоднократно зафиксировано в ходе полевых наблюдений и подтверждено местными властями. Это Судомская возвышенность в северной части и Бежаницкая возвышенность в южной. Обе они изобилуют озерами и живописными ландшафтами, обусловливающими привлекательность для дачников.

Помимо указанной выше “внутренней периферии” наиболее теряющими население являются территории, относящиеся к внешней периферии региона (рис. 2):

• Восточные части Дедовичского, Бежаницкого и Локнянского р-нов, занимающие территорию Полистово-Ловатской системы верховых болот на водоразделе рр. Полисть и Ловать; густота сети СНП тут минимальная в регионе, практически отсутствуют дороги, и нет сообщения с соседним регионом;

• Север региона, включающий северные волости Гдовского (Плесновская и Добручинская), территории Струго-Красненского и Плюсского р-нов: одни из наименее сельскохозяйственно-освоенных территорий, традиционно бывшие своего рода пограничной окраиной Псковщины со времен Псковской Республики;

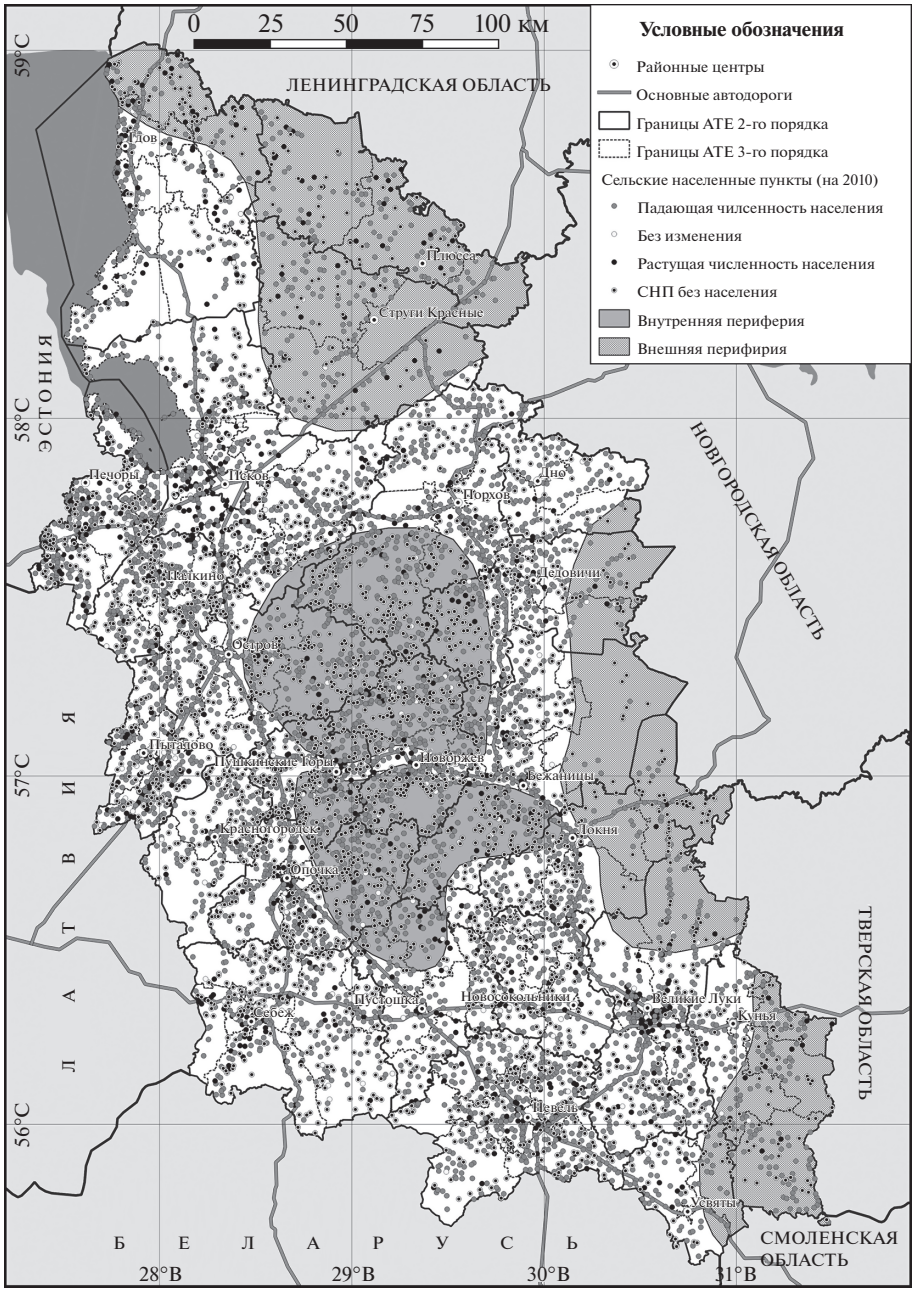

Рис. 2. Внутренняя и внешняя периферия Псковской области (в условных обозначениях АТЕ – административно-территориальные единицы).

Fig. 2. Inner and outer periphery of the Pskov region (ATE in the symbols means administrative-territorial units).

• Юго-восток региона, включающий территории Куньинского (особенно Жижицкая и Пухновская волости) и Усвятского (особенно Церковищенская волость) р-нов: сравнительно слабо освоенные территории, где в течение XX в. неоднократно проводились административные преобразования и переподчинение в разные АТЕ более высокого уровня.

Все три перечисленные ареала обладают густотой СНП в 2–3 раза меньше среднеобластных значений. Этот факт и периферийность обусловили предпосылки формирования изначально менее устойчивой мелкоселенной системы расселения по сравнению с другими частями региона.

Отдельного внимания заслуживает феномен населенных пунктов без населения и изменение числа и сети населенных пунктов. Важность их изучения и неясные перспективы подчеркиваются рядом исследователей, в частности для Тверской области [14].

Учитывая, что в каждом из муниципальных районов реализовывались одинаковые для всех волостей подходы к оптимизации муниципального деления, основанные на позиции властей района, среди районов можно выделить несколько групп с похожими подходами к трансформации сети СНП:

1. Появление новых СНП: Псковский, Палкинский р-ны.

2. Сохранение status quo – СНП не исчезают и не появляются: Гдовский, Дновский, Новоржевский, Печорский, Плюсский, Струго-Красненский районы.

3. Упразднение единичных СНП – в некоторых сельских поселениях снижается число СНП: Дедовичский, Локнянский, Невельский, Новосокольнический, Опочецкий, Островской, Порховский, Пустошкинский, Пушкиногорский, Себежский, Усвятский р-ны.

4. Массовое упразднение – снижение числа СНП во всех сельских поселениях: Бежаницкий, Великолукский, Красногордский, Куньинский, Пыталовский р-ны.

Так, за исследуемый период было упразднено 186 СНП. При этом 144 из них (77%) пришлись на последнюю группу районов (табл. 2).

Можно было бы предположить, что статистически те сельские поселения и районы, где за исследуемый период занимались активным упразднением деревень с нулевым населением, должны выглядеть более благополучно по таким показателям, как “средняя людность СНП”, “доля деревень с отсутствующим населением” на фоне остальных. Но при проведении подсчетов этого не было обнаружено. Более того, четыре района из последней группы имеют среднюю людность СНП ниже среднеобластного значения, а по доле деревень с отсутствующим населением три района превосходят среднеобластные значения. Например, Бежаницкий район, потеряв почти 10% СНП, является одним из лидеров по доле пустующих деревень и одним из районов с наименее людными деревнями.

Отметим, что населенные пункты исчезали не только по причине их упразднения ввиду отсутствия населения в годы переписей, но и по административным причинам. Так, некоторые из них были включены в черту городских поселений: особенно активно этот процесс протекал в Великолукском и Печорском районах. Помимо этого, некоторые населенные пункты были укрупнены, слившись с соседними. Также есть населенные пункты, появившиеся в период с 1989 по 2010 гг.: 23 единицы в 13 районах (Лющик Бежаницкого района, Уграда и Паклино Псковского района, Пущеницы и Вячок Порховского района и др.) [8].

Стоит также заметить, что чем ближе к современности, тем сложнее становится процесс упразднения населенных пунктов. Так, в межпереписной период с 1989 по 2002 гг. было упразднено 142 СНП, а между 2002 и 2010 гг. – лишь 44. Это подтверждается местными властями, и в качестве причины указывается появление бюрократических (с точки зрения местных властей) сложностей. Система земельного права в России находилась в состоянии перестройки в 1990-е гг. и лишь в XXI в. была приведена к устойчивым нормам, что усилило роль права собственности на землю. К сего-

Таблица 2. Некоторые показатели динамики системы расселения Псковской области
Table 2. Some indicators of the Pskov region settlement dynamics

N	Районы	Число упраздненных (созданных) СНП, 1989–2010 гг., ед.	Доля упраздненных (созданных) СНП от общего числа, %	Средняя людность СНП, 2010 г., чел.	Доля СНП без населения, %	
					1989 г.	2010 г.
1	Бежаницкий	51	9.9	16.8	12.4	42.9
2	Великолукский	23	4.8	48.5	7.6	26.5
3	Гдовский	0	0	25.2	12.3	27.9
4	Дедовичский	8	2.4	17.8	7.6	39.5
5	Дновский	0	0	29	2.7	28.8
6	Красногородский	19	7.9	14.4	7.9	40.9
7	Куньинский	14	5.1	27.5	1.5	27.3
8	Локнянский	7	2.5	19.9	3.9	43.1
9	Невельский	6	1.2	21.1	2.2	30.8
10	Новоржевский	0	0	12.9	4.1	42.8
11	Новосокольнический	5	1.8	24.4	6.1	33.6
12	Опочецкий	1	0.2	13.4	7.7	40.2
13	Островской	6	1.3	17.2	6.7	46.6
14	Палкинский	–1	–0.3	14.8	7.2	35.8
15	Печорский	1	0.3	27.9	2.1	24.9
16	Плюсский	0	0	30.2	10.5	26.3
17	Порховский	21	3.6	19.4	4.5	35.9
18	Псковский	–4	–0.6	50.1	4	26
19	Пустошкинский	3	1.2	19.5	10.2	31.3
20	Пушкиногорский	5	1.5	12.3	5.5	43
21	Пыталовский	16	4.7	19.1	2	27.3
22	Себежский	3	0.7	17.5	13.6	40.3
23	Струго-Красненский	0	0	29	1.2	22.7
24	Усвятский	2	1.9	24.9	1.9	30.5
	Псковская область	**186**	**2.2**	**23.3**	**6.3**	**34.7**

дняшнему дню сложилась ситуация, когда, если на территории СНП есть хоть один земельный участок в чьей-либо собственности, такой населенный пункт нельзя упразднить, даже если там от переписи к переписи не учитывается постоянного населения. Это “неупразднение” служит одной из причин заметного роста деревень с отсутствующим населением в 2010-е гг.

Отметим, что сотни населенных пунктов без населения далеко не всегда являются таковыми: во многих из них проживают дачники или иное сезонное или частично-сезонное население[1].

По итогам статистического анализа всего массива СНП Псковской области в исследуемый период подтвердился распространенный тезис о меньшей устойчивости

[1] Нельзя не обратить внимание на несовершенство системы сбора статистической информации в России. В ходе многочисленных экспедиционных поездок в Псковскую область нам неоднократно приходилось сталкиваться с некомпетентностью, а зачастую и безразличием сотрудников районных и региональных органов, что, впрочем, характерно далеко не только для данного региона.

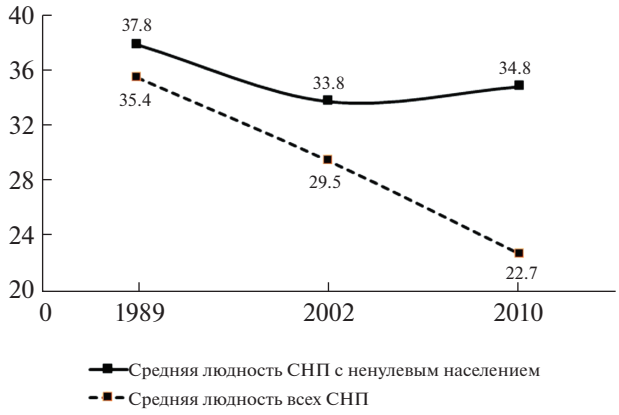

Рис. 3. Изменение показателя средней людности СНП Псковской области.

Fig. 3. Change in average population of rural settlements in the Pskov region.

менее людных населенных пунктов. Так, коэффициент корреляции между такими показателями, как людность населенного пункта и темпы его депопуляции, составил чрезвычайно значимую цифру – 0.942.

При этом аналогичный показатель при сопоставлении уже на уровне волостей не демонстрирует никакой связи – 0.009. Такой разброс значений коэффициента корреляции может свидетельствовать о том, что волости (сельские поселения) являются куда как менее “чуткими” и “живыми” частями пространства, чем отдельные населенные пункты. В сегодняшней Псковской области их границы не значат ничего, и как пространственные объекты они несостоятельны. При этом если при корреляционном анализе для волостного уровня заменить численность населения на показатель средней людности населенного пункта, коэффициент корреляции вырастет до значения 0.675, что соответствует среднему уровню связи явлений. Для уровня районов коэффициент еще меньше – 0.594.

Если обратить внимание на показатель средней людности СНП, то можно увидеть интересную закономерность. Как и в других регионах нечерноземной зоны, в Псковской области мы видим снижение данного показателя от переписи к переписи. Но если из числа всех СНП исключить те, которые не имеют учтенного населения, то картина изменится (рис. 3). Видны гораздо менее значительные изменения показателя, более того, в период с 2002 по 2010 гг. наблюдается его рост. Заметно, что при общей деградации сети СНП, те из них, которые до сих пор являются “живыми”, даже немного укрепляются. То есть деревень становится меньше, но в среднем они становятся крупнее. Эту закономерность можно заметить почти в каждом районе.

ВЫВОДЫ

На основе проведенного анализа динамики численности СНП Псковской области можно сделать ряд выводов, не обнаруживаемых при изучении на уровне муниципальных образований.

1. Именно сельский населенный пункт служит наиболее четким маркером пространственной трансформации поселенческой сети. Сеть муниципальных образований Псковской области, неоднократно изменявшая свои границы на протяжении второй половины XX в. и в начале XXI в., не является генетически обусловленной. В

этом случае, именно СНП выступают незыблемым элементом пространственной конструкции, и их динамика отражает реальную картину взаимосвязей в пространстве.

2. Определяющим фактором демографической устойчивости СНП выступает его экономико-географическое и физико-географическое положение. Таежные леса на малоплодородных почвах севера области (долгое время бывшие пограничными), обширные болотные системы востока региона определили сложившуюся здесь систему расселения. Физико-географические условия, определившие ее облик в районах внутренней и внешней периферии региона, влияют на нее и по сей день.

3. При имеющейся плотности населения, густоте СНП и их средней людности не представляется возможным сохранение устойчивости существующей системы расселения. В дальнейшем будут продолжаться процессы поляризации населения, которые, тем не менее, имеют более сложные закономерности, нежели формирование двух полюсов (Псков и Великие Луки). Выявлено несколько ареалов, включающих СНП с положительной динамикой численности населения.

4. Внутренняя периферия Псковской области, являющаяся наиболее сложным в демографическом отношении ареалом, тем не менее, играет значимую рекреационную функцию, где устойчивость и процессы трансформации системы расселения могут быть оценены лишь с учетом количественного и качественного анализа роли рекреационных мигрантов (дачников) из крупных городов.

Рассмотрение всех изменений сетки внутрирайонного деления Псковской области не в полной мере дает ответ на вопрос: “что является причиной, а что следствием – деградация системы расселения, влекущая за собой изменение границ, или управленческие решения, изменяющие административно-территориальное устройство и приводящие к деградации?”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеев А. И., Сафронов С. Г., Савоскул М. С., Кузнецова Г. Ю.* Основные тенденции эволюции сельского расселения России в XX–начале XXI вв. // ЭКО. 2019. Т. 49(4). С. 26–49. https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2019-4-26-49
2. *Андреев Е.М.* О точности результатов Российских переписей населения и степени доверия к разным источникам информации // Вопросы статистики. 2012. № 11. С. 21–35.
3. *Вихрёв О.В., Ткаченко А.А., Фомкина А.А.* Системы сельского расселения и их центры (на примере Тверской области) // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2016. № 2. С. 30–37.
4. *Дементьев В.С.* Формирование системы расселения и национального состава населения Псковской области // Геопоиск-2016. Материалы I Всероссийского конгресса молодых ученых-географов. 2016. С. 377–382.
5. *Дементьев В.С., Клейменов С.П.* Изменения в сельском расселении на территории Псковской области в начале XXI в. // Псковский регионологический журн. 2018. № 2(34). С. 40–55.
6. *Егоров Д.О., Шурупина В.С.* Сельское расселение России: типология территорий по людности сельских населенных пунктов // Региональные исследования. 2018. № 4(62). С. 4–16.
7. *Краснов А.И.* Факторы экономической дифференциации городских поселений Псковской области в системе расселения региона // Региональные исследования. 2019. № 1(63). С. 52–61. https://doi.org/10.5922/1994-5280-2019-1-5
8. *Кривуля И.В.* Трансформация размещения населения Псковской области в конце XX в. // Региональные исследования. 2011. № 4(34). С. 116–126.
9. *Кузнецов Е.Г.* Методика изучения систем расселения населения в вузе // Психология и педагогика: современные методики и инновации, опыт практического применения. Сборник материалов VIII-й международной научно-практической конференции / Отв. редактор Е.М. Мосолова. 2015. С. 102–116.
10. *Манаков А.Г.* Где расположена Псковская область – на западной окраине России или в центре Европы? (к вопросу о выгодах геополитического положения региона) // Псковский регионологический журн. 2008. № 6. С. 21–25.
11. *Манаков А.Г., Дементьев В.С.* Динамика сельского расселения Псковской области в 1959–2010 гг. // Региональные исследования. 2017. № 1(55). С. 55–63.
12. *Манаков А.Г., Кулаков И.С.* Историческая география Псковщины (население, культура, экономика). М.: Варяг, 1994. 316 с.

13. *Полукошко В.В., Шевельков В.В.* Земля Псковская. История и современность. Псков, 2003. 264 с.
14. *Румянцев И.Н., Смирнова А.А., Ткаченко А.А.* Сельские населенные пункты “без населения” как географический и статистический феномен // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2019. № 1. С. 29–37.
15. *Савоскул М.С., Алексеев А.И., Кузнецова Г.Ю., Мозгунов Н.А.* Сельское расселение и учет населения в зоне влияния Московской агломерации (на примере Боровского района Калужской области) // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2019. № 2. С. 86–94.
16. *Ткаченко А.А.* Ключевые понятия теории расселения: попытка переосмысления // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2018. № 2. С. 10–15.
17. *Ткаченко А.А.* О количестве сельских населенных пунктов в Тверской области // Вестник Тверского государственного университета. Серия: География и геоэкология. 2017. № 3. С. 6–16.
18. *Хаиров Р.А.* Трансформация системы сельского расселения Новгородской области со второй половины XX в. по начало XXI в. // Псковский регионологический журн. 2018. № 2(34). С. 56–68.
19. *Чучкалов А.С., Алексеев А.И.* Эффект колеи в эволюции сельских населенных пунктов республики Марий Эл // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2020. № 2. С. 53–65.
20. Энциклопедический словарь географических терминов / Гл. ред. С.В. Калесник. М.: Сов. энциклопедия, 1968. 440 с.

Population Dynamics of the Pskov Region in the Post-Soviet Period According to Rural Settlement Points

A. I. Krasnov[1], * and A. D. Bizyukov[1], **

[1]*Saint-Petersburg State University, St.-Petersburg, Russia*
**E-mail: a.krasnov@spbu.ru*
***E-mail: gatbars@yandex.ru*

Analysis of the transformation of settlement systems is possible according to different hierarchical levels. The Pskov region, being an example of a peripheral depressed region with a difficult demographic situation in rural areas, has been studied quite well according to municipal district and parish (“volost”) levels. This article is devoted to the study of the spatial dynamics of the region’s population at the lowest level – in the context of rural settlement points, which has not been done so far. The data of three population censuses (1989, 2002 and 2010 years) were generalized for all rural settlement points in the region, and the main spatial patterns of demographic processes at this level were revealed. Areas of negative and positive dynamics of the population are established and the factors contributing to this are identified, as well as the zones of the inner and outer periphery of the region are clarified.

Keywords: rural area, rural settlement point, depopulation, Pskov region, population dynamics

REFERENCES

1. *Alekseev A.I., Safronov S.G., Savoskul M.S., Kuzneczova G.Yu.* Osnovnye tendencii evolyucii sel’skogo rasseleniya Rossii v XX–nachale XXI vv. // EKO. 2019;49(4):26-49. http://dx.doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2019-4-26-49.
2. *Andreev E.M.* O tochnosti rezul’tatov Rossijskih perepisej naseleniya i stepeni doveriya k raznym istochnikam informacii // Voprosy statistiki. 2012. № 11. S. 21–35.
3. *Vixryov O.V., Tkachenko A.A., Fomkina A.A.* Sistemy sel’skogo rasseleniya i ih centry (na primere Tverskoj oblasti) // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5: Geografiya. 2016. № 2. S. 30-37.
4. Dement’ev V.S. Formirovanie sistemy rasseleniya i nacional’nogo sostava naseleniya Pskovskoj oblasti // Geopoisk-2016. Materialy I Vserossijskogo kongressa molodyh uchenyh-geografov. 2016. S. 377–382.
5. *Dementev V.S., Klejmenov S.P.* Izmeneniya v sel’skom rasselenii na territorii Pskovskoj oblasti v nachale XXI veka // Pskovskij regionologicheskij zhurnal. 2018. № 2 (34). S. 40–55.
6. *Egorov D.O., Shurupina V.S.* Sel’skoe rasselenie Rossii: tipologiya territorij po lyudnosti sel’skih naselennyh punktov // Regional’nye issledovaniya. 2018. № 4 (62). S. 4–16.

7. *Krasnov A.I.* Faktory ekonomicheskoj differenciacii gorodskih poselenij Pskovskoj oblasti v sisteme rasseleniya regiona // Regional'nye issledovaniya. 2019. № 1 (63). S. 52–61. DOI: 10.5922/1994-5280-2019-1-5
8. *Krivulya I.V.* Transformaciya razmeshheniya naseleniya Pskovskoj oblasti v konce XX veka // Regional'nye issledovaniya. 2011. № 4 (34). S. 116–126.
9. *Kuzneczov E.G.* Metodika izucheniya sistem rasseleniya naseleniya v vuze // Psihologiya i pedagogika: sovremennye metodiki i innovacii, opyt prakticheskogo primeneniya. Sbornik materialov VIII-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii / Otv. redaktor E.M. Mosolova. 2015. S. 102–116.
10. *Manakov A.G.* Gde raspolozhena Pskovskaya oblast' - na zapadnoj okraine Rossii ili v centre Evropy? (k voprosu o vygodah geopoliticheskogo polozheniya regiona) // Pskovskij regionologicheskij zhurnal. 2008. № 6. S. 21–25.
11. *Manakov A.G., Dement'ev V.S.* Dinamika sel'skogo rasseleniya Pskovskoj oblasti v 1959-2010 gg // Regional'nye issledovaniya. 2017. № 1 (55). S. 55–63.
12. *Manakov A.G., Kulakov I.S.* Istoricheskaya geografiya Pskovshhiny (naselenie, kul'tura, ekonomika). M.: Varyag, 1994. 316 s.
13. *Polukoshko V.V., Shevel'kov V.V.* Zemlya Pskovskaya. Istoriya i sovremennost'. Pskov, 2003. 264 s.
14. *Rumyancev I.N., Smirnova A.A., Tkachenko A.A.* Sel'skie naselennye punkty "bez naseleniya" kak geograficheskij i statisticheskij fenomen // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5: Geografiya. 2019. № 1. S. 29–37.
15. *Savoskul M.S., Alekseev A.I., Kuzneczova G.Yu., Mozgunov N.A.* Sel'skoe rasselenie i uchet naseleniya v zone vliyaniya Moskovskoj aglomeracii (na primere Borovskogo rajona Kaluzhskoj oblasti) // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5: Geografiya. 2019. № 2. S. 86–94.
16. *Tkachenko A.A.* Klyuchevye ponyatiya teorii rasseleniya: popytka pereosmysleniya // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5: Geografiya. 2018. № 2. S. 10–15.
17. *Tkachenko A.A.* O kolichestve sel'skih naselennyh punktov v Tverskoj oblasti // Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya i geoekologiya. 2017. № 3. S. 6–16.
18. *Hairov R.A.* Transformaciya sistemy sel'skogo rasseleniya Novgorodskoj oblasti so vtoroj poloviny XX veka po nachalo XXI veka // Pskovskij regionologicheskij zhurnal. 2018. № 2 (34). S. 56–68.
19. *Chuchkalov A.S., Alekseev A.I.* Effekt kolei v e`volyucii sel'skih naselennyh punktov respubliki Marij El' // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5: Geografiya. 2020. № 2. S. 53–65.
20. Enciklopedicheskij slovar' geograficheskih terminov / Gl. red. S.V. Kalesnik. M.: Sov. enciklopediya, 1968. 440 s.

ИЗВЕСТИЯ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА 2021, том 153, № 5, с. 34–47

ПЕПЛОПАД ВУЛКАНА ШИВЕЛУЧ (КАМЧАТКА) 29 АВГУСТА 2019 г. И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

С. Ю. Гришин[a], *, П. А. Перепелкина[a], **, М. Л. Бурдуковский[a], *, А. Г. Лазарев [b], ****

[a] *ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток, Россия*

[b] *Камчатский центр информатизации и оценки качества образования, Петропавловск-Камчатский, Россия*

**E-mail: grishin@biosoil.ru*

***E-mail: polly2004@list.ru*

****E-mail: mburdukovskii@gmail.com*

*****E-mail: cabal66@mail.ru*

Поступила в редакцию 09.08.2021 г.
После доработки 30.08.2021 г.
Принята к публикации 31.08.2021 г.

Изучены отложения умеренного извержения вулкана Шивелуч (Камчатка) 29 августа 2019 г. и их воздействие на растительность. По спутниковым данным выявлена динамика выброса тефры и развития пеплового облака. Пепловое облако, двигаясь на запад до Срединного хребта, достигло длины 150 км и покрыло тефрой территорию около 4000 км^2. Объем тефры, выпавшей на этой территории, можно оценить величиной 10–20 млн м^3. Через 12–18 ч после пеплопада проведены краткие полевые наблюдения за его последствиями в долине р. Байдарной (юго-западный сектор вулкана), где отложилось 10–13 мм тонкого пепла. Тефра полностью покрыла кроны деревьев и кустарников; нагрузка на крону зрелого дерева березы каменной (*Betula ermanii*) составила сотни килограммов, ветви под тяжестью пепла прогнулись. Нагрузка на субстрат на открытых пространствах составила около 10 кг/м^2; травостой в таких местах полег. Приведены данные химического и гранулометрического состава пеплов. Дана оценка эффекта извержения для экосистем района вулкана Шивелуч в ряду других его извержений последних десятилетий.

Ключевые слова: извержение, вулкан, пеплопад, тефра, воздействие на среду, спутниковые данные, растительность, *Betula emanii*, Шивелуч

DOI: 10.31857/S0869607121050049

ВВЕДЕНИЕ

Воздействие пеплопадов на растительный покров Камчатки непосредственно в ходе извержения (или сразу после него) описывалось редко, в виде кратких замечаний. Эти заметки можно встретить при описании последствий извержений Ключевского вулкана в 1932 г. [17] и в 1945 г. [10], вулкана Безымянный в 1956 г. [2], вулканов Шивелуч в 1964 г. [3], Толбачик в 1975–1976 гг. [1] и в 2012–2013 гг. [6], Карымский в 1996 г. [23]. Выразительное описание пеплопада 1962 г. на о. Кунашир и его влияние на биоту дано в заметке [14]. На вулкане Шивелуч изучались последствия для растительности лишь одного извержения – масштабного выпадения тефры в ходе разрушительного извержения 1964 г., причем исследование проведено спустя 32 года после этого события [5]. В целом последствия влияния пеплопадов вулкана Шивелуч на

биоту до сих пор мало изучены, хотя пеплопады оказывают воздействие на природу обширных окрестностей вулкана на расстоянии многих десятков километров от эруптивного центра.

В августе 2019 г. нам удалось наблюдать последствия умеренного извержения вулкана Шивелуч. Поскольку публикации о воздействии малых и умеренных пеплопадов вулкана на растительный покров отсутствуют, в данном сообщении приведены краткие наблюдения, выполненные “по горячим следам”, приблизительно через 12–18 ч. после выпадения тефры. Они дополнены анализом спутниковых данных о динамике пеплового облака и масштабах пеплопада, а также анализом состава тефры.

Природные условия. Шивелуч – один из наиболее активных вулканов Камчатки; в продуктах его извержений преобладают андезиты [15, 24, 25]. Извержения Шивелуча масштабны и опасны своими разрушительными последствиями. По данным вулканологов, с 1980 г. вулкан находится в состоянии почти непрерывного извержения, отмеченного эксплозивной активностью и ростом активного купола [11]. Рост последнего сопровождается эпизодическими обвалами и сходом пирокластических потоков, а также лахаров [19]. Эруптивные колонны поднимаются на высоту более 10 км, пеплопады распространяются во все стороны, согласно направлениям ветра в период извержения (анализ спутниковых снимков показывает, что шлейфы пеплопадов чаще ориентированы в восточном и юго-восточном направлении). Шивелуч – самый северный действующий вулкан Камчатки. Очень крупный массив вулкана (диаметр основания достигает 45–50 км, высота – 3283 м [15]) частично закрывает с севера обширную депрессию центральной Камчатки с ее континентальным климатом и хвойными лесами (рис. 1).

Некоторые данные о растительности территории приведены в работах [4, 5, 12]. После крупного извержения 2005 г., когда мощный пирокластический поток заполнил своими отложениями долину р. Байдарной (юго-западный сектор вулкана), террасы ее правого берега с участками хвойных лесов оказались погребенными, поэтому хвойные леса сохранились лишь на пологом левобережье долины [8, 9]. В результате, к настоящему времени на склонах, примыкающих к правому берегу долины, растут леса преимущественно из березы каменной (*Betula ermanii*).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На следующий день после извержения 29 августа 2019 г. мы провели обследование в долине р. Байдарной в лесу, окаймляющем зону отложений обширного пирокластического потока 2005 г. На этой же территории нами проводились исследования (обзор некоторых результатов наших многолетних работ в долине р. Байдарной дан в работе [9]) непосредственно перед пеплопадом. Помимо наблюдений над эффектом воздействия пеплопада на растительность, проведена аэрофотосъемка ландшафтов долины р. Байдарной с помощью квадрокоптера, замерена мощность отложений и отобраны образцы пепла (в двух точках: пос. Ключи и долина р. Байдарной) для химического и гранулометрического анализа. Определение валовых содержаний элементов проводилось на энергодисперсионном рентгенофлуоресцентном спектрометре Shimadzu EDX-800HS в специализированной лаборатории ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН. Для анализа гранулометрического состава образцов пепла применялся лазерный дифракционный анализатор “Analysette-22” фирмы FRITSCH GmbH; учитывали средний размер частиц и их процентное распределение в образцах. Кроме того, была проанализирована серия спутниковых изображений, характеризующая динамику и масштаб извержения, а также изучены метеорологические данные в период извержения и последующие дни.

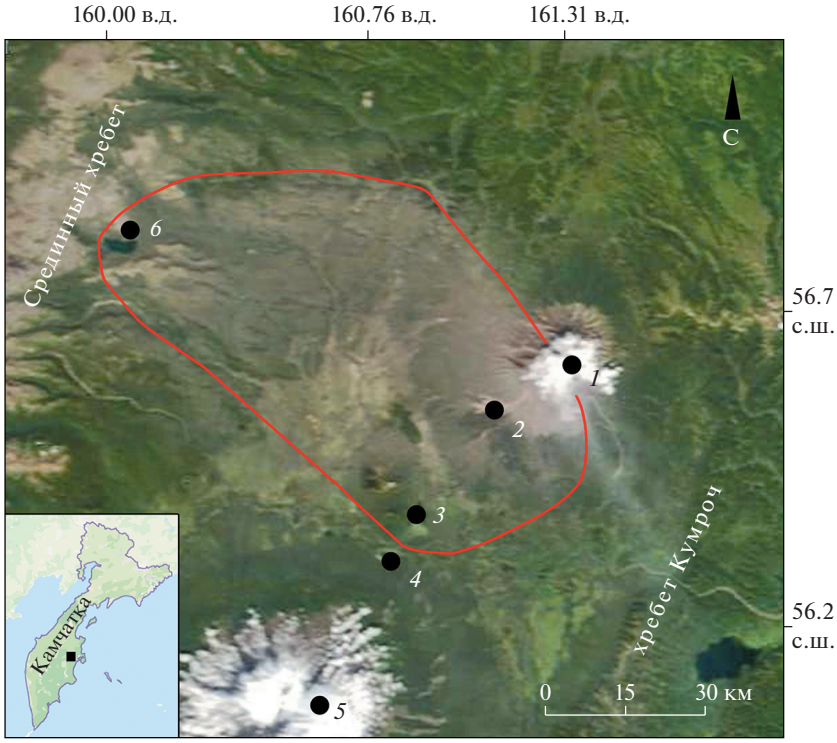

Рис. 1. Территория, покрытая пеплом извержения 29 августа 2019 г. (оконтурена красной линией). *1* – вулкан Шивелуч, *2* – долина р. Байдарной (район полевых наблюдений), *3* – Заречный хребет, *4* – пос. Ключи, 5 – вулкан Ключевской, 6 – оз. Двухюрточное. Изображение со спутника Terra/MODIS от 1 сентября 2019 г.
Fig. 1. The territory covered by the ash of the eruption on August 29, 2019 (outlined by a red line). *1* – Shiveluch volcano, *2* – Baydarnaya River valley (area of field observations), *3* – Zarechny ridge, *4* – Klyuchi settlement, *5* – Klyuchevskoy volcano, *6* – Dvukhyurtochnoye Lake. Terra/MODIS satellite image. September 1, 2019.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Полевые наблюдения. Вечером 29 августа 2019 г. с территории Ключевской вулканостанции (п. Ключи, находится на расстоянии около 45 км к югу от активного купола вулкана Шивелуч) наблюдалась большая туча, необычного сиренево-бежевого цвета, медленно надвигавшаяся с севера в сторону поселка. К сумеркам она достигла склонов Заречного хребта. На метеостанции “Ключи” в 21:00 (здесь и далее время камчатское) зафиксировано явление “дым”, которое очевидно было сильным запылением от слабого пеплопада на периферии его ареала (это явление фиксировалось также 30 и 31 августа, причем во второй половине 31 августа добавился “пыльный поземок”).

Утром 30 августа на листьях растений во дворе вулканостанции был обнаружен серый пепел. Тогда же мы выехали из п. Ключи к вулкану Шивелуч для проведения запланированных исследований. Уже через 1–2 км после переезда через р. Камчатка (42–43 км от активного купола) листва деревьев стала терять зеленый цвет – она была покрыта серым тонким пеплом. Широко распространенные вдоль дороги на Шивелуч древостои ив и ольхи пушистой (*Alnus hirsuta*), формирующие долинные леса на отложениях выносов сухих рек, были заметно присыпаны пеплом, под тяжестью которого изгибались ветви и кроны. По мере приближения к району наших работ в долине

Рис. 2. Березовый (*Betula ermanii*) лес на правобережье долины р. Байдарной. Кроны деревьев, сплошь покрытые пеплом, потеряли зеленую окраску. Снято с квадрокоптера.
Fig. 2. Birch (*Betula ermanii*) forest on the right bank of the Baydarnaya River valley. Crowns of trees, completely covered with ash, have lost their green color. Photo taken from a quadrocopter.

р. Байдарной лесная растительность практически утратила зеленый облик, ландшафт в условиях пасмурной погоды первой половины дня выглядел монохромным (рис. 2, 3, 4б).

На поле пирокластических отложений 2005 г. (13–15 км от активного купола) стоял легкий специфический запах сернистого газа. Свежевыпавший материал был представлен слегка влажным, очень тонким, как пудра, пеплом. Во влажном состоянии он имел серо-коричневатый цвет. Мощность отложений пепла в долине р. Байдарной составила 10–13 мм. В период пеплопада была пасмурная, с эпизодическим туманом и моросью погода. После выпадения пепла прошел дождь, капли которого “перфорировали” поверхность отложений. Пепел перекрыл песчано-каменистый субстрат пирокластических отложений, водно-грязевые отложения, валеж деревьев, погибших в 2005 г., молодой подрост древесных растений, возобновляющихся по окраинам обширного поля пирокластики.

Перед пеплопадом лесная растительность долины находилась в нормальной фазе вегетации, соответствующей концу лета. Листва деревьев и подлеска березового леса была преимущественно зеленой, на ее фоне ярко выделялись плоды кустарниковой рябины (*Sorbus sambucifolia*), обильно растущей в подлеске (рис. 4а).

Из кустарников в березняке встречались жимолость съедобная (*Lonicera edulis*), ж. Шамиссо (*L. shamissoi*), шиповник тупоушковый (*Rosa amblyotis*), смородина печальная (*Ribes triste*), княжик охотский (*Atragene ochotensis*). Травостой в березовом лесу, описанный нами непосредственно перед пеплопадом, был хорошо развит, сомкнут, высотой до 1 м, на опушках – до 1.5–1.8 м, в его составе встречены до 20 видов сосудистых растений. Основная часть его состояла из вейника Лангсдорфа (*Calamagrostis langsdorffii*) и иван-чая узколистного (*Chamaenerion angustifolium*). Там же встречались какалия копьевидная (*Cacalia hastata*), бодяк камчатский (*Cirsium kamtschati-*

Рис. 3. Лес из березы каменной, покрытый пеплом. Долина р. Байдарной.

Fig. 3. Forest of Erman's birch (*Betula ermanii*), covered with ash. Baydarnaya River valley.

cum), герань волосистоцветковая (*Geranium erianthum*), хвощ зимующий (*Equisetum hyemale*), стрептопус стеблеобъемлющий (*Streptopus amplexifolius*), триллиум камчатский (*Trillium camschatcense*), княженика (*Rubus arcticus*), голокучник обыкновенный (*Gymnocarpium dryopteris*), майник широколистный (*Maianthemum dilatatum*) и др. Стоит отметить, что следы тонкой серой тефры на листве были видны до 30 августа. Это говорит о том, что слабые пеплопады уже происходили летом 2019 г.

Извержение 29 августа 2019 г. оказало заметное воздействие на растительные сообщества лесного пояса. Листва деревьев была покрыта слоем пепла, который лежал повсеместно также на субстрате, валеже, растениях нижних ярусов (рис. 4б). У ели аянской (*Picea ajanensis*) структура ветвей кроны многоярусная мутовчатая, вследствие чего верхние ярусы ветвей перехватывали и задерживали на себе пепел. При этом на охвоенный стволик подроста ели пепел почти не попал, оставаясь на верхних веточках (рис. 5а).

Подрост и молодой древостой ивы удской (*Salix udensis*) в полосе, примыкающей с юга к полю пирокластических отложений 2005 г., круто изогнул свои стволики под тяжестью пепла, осевшего на кронах (генезис этих зарослей, заселивших полосу хвойного леса, погибшего в результате прохождения пирокластической волны 2005 г., описан в статье [8]). В то же время подрост тополя душистого (*Populus suaveolens*) оказался устойчивым к пеплу, стволики остались вертикальными. После извержения травянистая растительность была густо покрыта пеплом; на открытых местах высокотравье и травостой в основном полегли, высота травяного яруса уменьшилась с 1–2 до 0.3–0.5 м. Это произошло вследствие высокой нагрузки на растения, поскольку на один квадратный метр выпало около 10 кг увлажненного пепла (в соответствии с данными по удельному весу пеплов вулканов Камчатки в работе [16]).

Аэрофотосъемка показала, что кроны берез были густо покрыты пеплом и, как следствие, потеряли зеленую окраску (см. рис. 2). Под пологом леса это было также выражено (см. рис. 4б, 5в), но в меньшей степени, поскольку кроны деревьев экранировали воздействие и задержали основную часть пепла. Нагрузка на деревья была су-

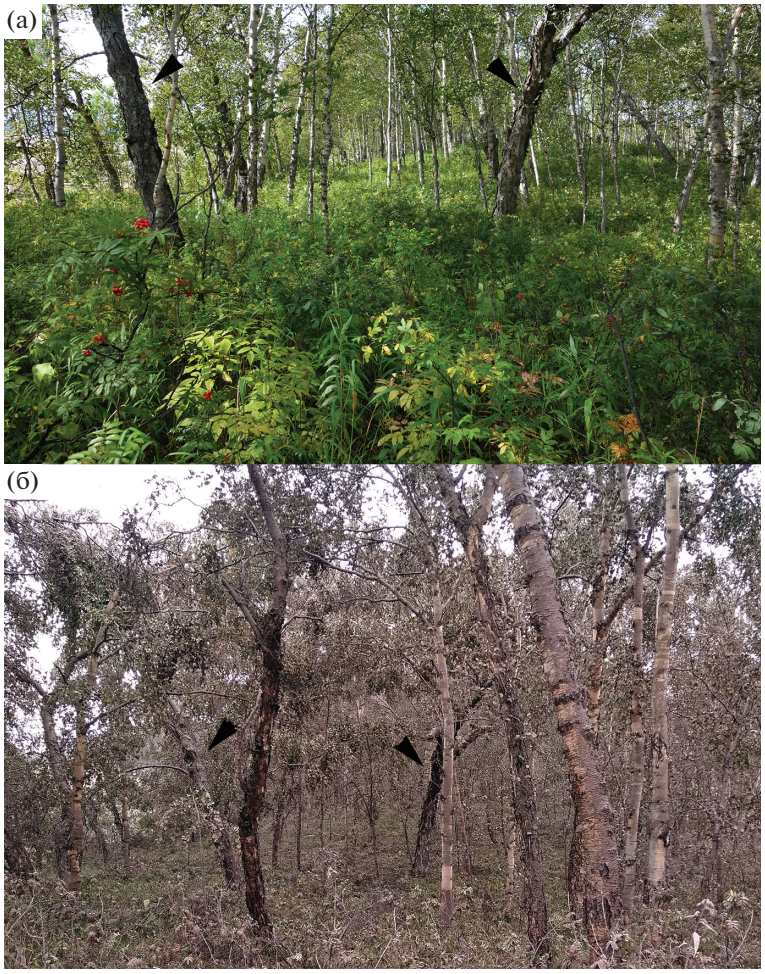

Рис. 4. Березовый (*Betula ermanii*) лес до и после пеплопада: а – 26.08.2019, б – 30.08.2019 г. Стрелки показывают одни и те же деревья.

Fig. 4. The birch (*Betula ermanii*) forest before and after the ashfall: a – August 26, 2019, б – August 30, 2019. The arrows show the same trees.

щественной: при площади кроны (определяется размером ее вертикальной проекции на субстрат) зрелой березы 30–75 м^2 [22], на дереве, включая ветви и листву, могли осесть несколько сотен килограммов пепла. Совокупная площадь листвы зрелых деревьев в 4–7 раз больше площади крон. В результате большой нагрузки ветви берез согнулись. Круто изогнулись и стали “плакучими” плотные заросли из молодняка ивы удской, густо растущей по опушкам леса. Сильно нагнулись, а местами почти полегли заросли ольхового стланика (*Alnus fruticosa*).

Во второй половине дня 30 августа, когда сплошная облачность стала разрываться и появилось солнце, пепел стал подсыхать, приобрел светло-серый оттенок (см. рис. 5б, 5г) и начал пылить. При прикосновении в лесу к ветвям, стволикам и кустам, пепел с них осыпался, а при легких порывах ветра пепловая взвесь витала в воздухе и стояла над деревьями. Над лесом поднимались, казалось, неподвижные столбы пепла, окраши-

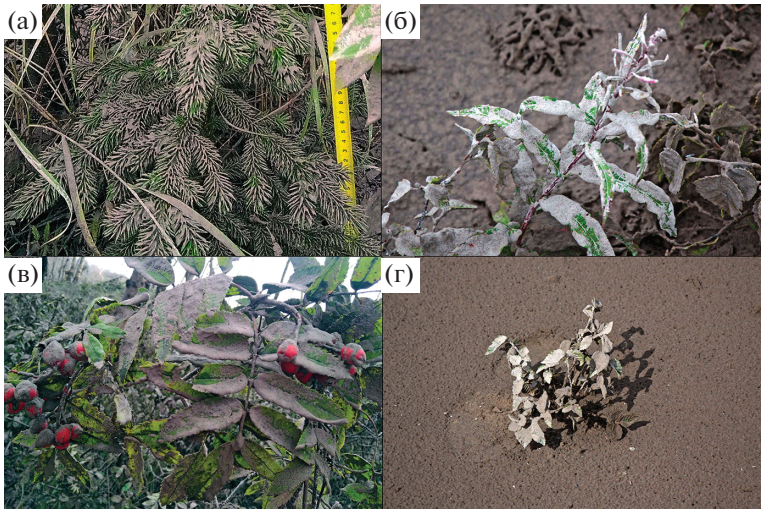

Рис. 5. Последствия пеплопада 29.08.2019 г.: а – подрост ели (*Picea ajanensis*); б – иван-чай (*Chamaenerion angustifolium*); в – кустарниковая рябина (*Sorbus sambucifolia*) под пологом березового леса; г – влажный пепел имел коричневатую окраску, а подсохший на листьях подроста березы (*Betula ermanii*) – светло-серую. Долина р. Байдарной, 30.08.2019.

Fig. 5. The effects of August 29 ashfall: a – spruce (*Picea ajanensis*) undergrowth; б – *Chamaenerion angustifolium*; в – shrubby wild ash (*Sorbus sambucifolia*) under the canopy of a birch forest; г – wet ash had a brownish color, and dried one on the leaves of undergrowth of *Betula ermanii* had a light gray color. Valley of the Baydarnaya River, August 30, 2019.

ваясь под воздействием солнечного света в розовато-желтый оттенок. Поскольку тонкий пепел при вдыхании представляет собой серьезную угрозу здоровью, находиться в лесу стало небезопасно и работу там пришлось прекратить.

Анализ спутниковых данных. На изображениях со спутника Himawari-8 от 29 августа 2019 г. видны: начало парогазового выброса в 14:30, начало пеплового выброса в 15:30 (рис. 6а), начало роста пеплового облака в 15:50. Максимальный размер плотного пеплового облака, с четко очерченными краями и видимой от него тенью наблюдался в 17:50 (рис. 6б). Длина облака достигла ~150 км, оно простиралось от хребта Кумроч (40–45 км к востоку от вулкана) до западных отрогов Срединного хребта (100–105 км к западу от вулкана). Вероятно, в период между 16 и 18 ч. происходил наиболее интенсивный пеплопад. После выпадения основного объема тефры в 18:50 происходило размывание и “расползание” пеплового облака. К 19:50 вынос пепла из вулкана, по-видимому, закончился. Далее пепловое облако, перемещаясь на запад–северо-запад, достигло берега Охотского моря (рис. 6в) и в 20:40 начало движение над его акваторией (рис. 6г). Протяженность облака превысила 300 км; в целом оно размывалось, становилось диффузным, с нечеткими краями.

На изображениях со спутника Terra/MODIS от 31 августа и 1 сентября 2019 г. видна обширная территория к запад–северо-западу от вулкана, покрытая пеплом (см. рис. 1). Контур пеплопада имеет форму неправильного овала площадью около 4000 км^2. Продольная ось (азимут 285°) длиной около 100 км расположена от южных склонов вулкана Шивелуч до отрогов Срединного хребта (в осевой части – оз. Двухюрточное); поперечная ось имеет длину около 60 км. Допуская, что пепел покрыл данный район слоем мощностью более 2–3 мм (вулканологи А.Ю. Озеров и Ю.В. Демянчук определили,

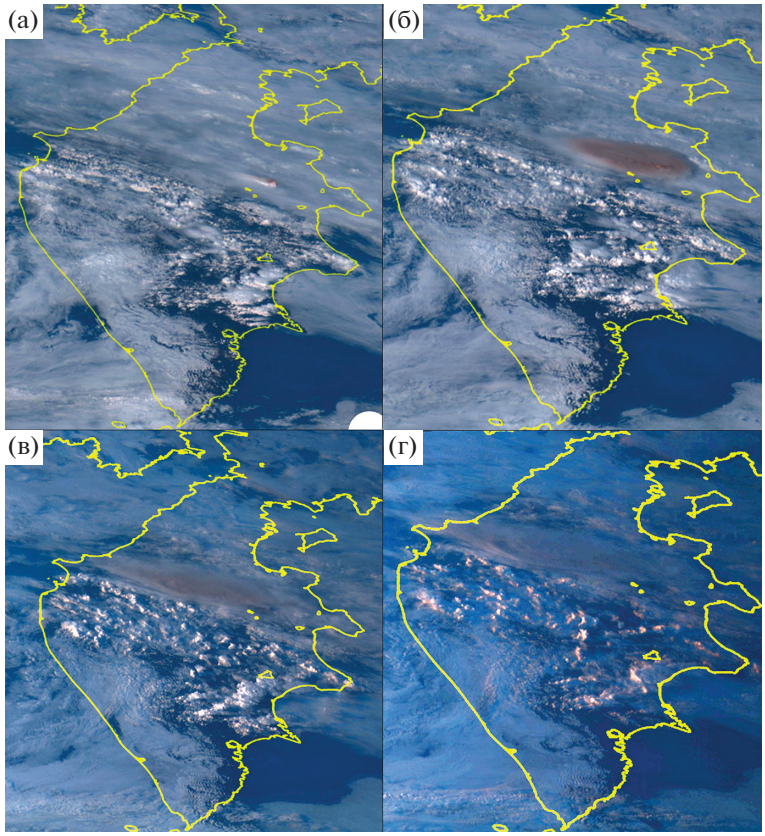

Рис. 6. Развитие пеплового облака на изображениях со спутника Himawari-8 от 29 августа 2019 г., указано местное время: а – 15:50, б – 17:50, в – 19:50, г – 20:40.

Fig. 6. The development of the ash cloud on the images from the Himawari-8 satellite dated August 29, 2019, local time is indicated: а – 15:50, б – 17:50, в – 19:50, г – 20:40.

что слой пепла, видимый на изображении со спутника Terra/MODIS, имеет мощность не менее 4–7 мм [18]), получим объем отложений на этой территории ~10–20 млн м^3 (без учета пепла дальнего разноса). Поскольку этот обширный район преимущественно лесной, то основная масса пепла легла на кроны деревьев, в основном берез.

На изображении со спутника Terra/MODIS от 13 сентября 2019 г. цвет пепловых отложений уже почти не выделяется (просматривается легкая, как дымка, пелена). В период 29.08–11.09.2019 г. на метеостанции “Ключи” зафиксировано выпадение около 40 мм осадков (в горах, вероятно, их было больше). Дожди, а также сильный ветер 10–12 сентября (скорость на метеостанции “Ключи” – до 8–14 м/с, порывы – до 17 м/с) привели к тому, что основная масса пепла была, по-видимому, смыта и сдута с листвы и крон, и затем вмыта в лесную подстилку и поверхностный горизонт почв.

Результаты анализа пепловых отложений. Отобранный в двух местах (точки 2 и 4 на рис. 1) пепел был подвергнут химическому и гранулометрическому анализам. Результаты приведены на рис. 7 и в табл. 1; pH пепла (образец из района р. Байдарной) составил 5.7.

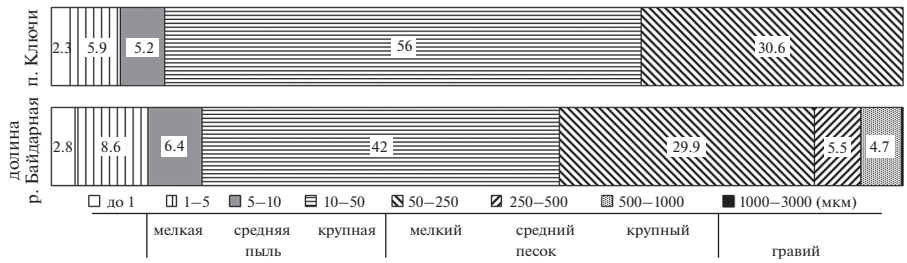

Рис. 7. Гранулометрический состав и процентное соотношение фракций в образцах пепла вулкана Шивелуч (классификация приведена по [13]).

Fig. 7. Particle size composition and percentage ratio of fractions in ash samples of the Shiveluch volcano (classification is given according to [13]).

Основу в отобранных образцах вулканического пепла составляет пылеватая фракция (рис. 7), причем в образце из п. Ключи ее содержание существенно выше.

Наибольшую долю (27.9%) пепла из района р. Байдарной составляет фракция 30–60 мкм – преимущественно это крупная пыль. Существенна примесь мелкого песка. Среднего и крупного песка приходится до 9.8%, при этом на долю фракции 300–600 мкм – около 7.5%. Встречаются очень крупные частицы (более 1 мм), но их доля не более 0.1%. Максимальный размер частиц в образце пепла из поселка Ключи не превышает 250 мкм. Его основу составляет фракция 30–60 мкм – до 39%.

Результаты РФА-анализа тонкого пепла, представленные в табл. 1, в целом соответствуют таковым для поля андезитовых тефр вулкана Шивелуч [24, 25].

ОБСУЖДЕНИЕ

В последние годы на вулкане Шивелуч часто фиксируются извержения, сопровождающиеся формированием крупных эруптивных туч с последующими пеплопадами. Так, в 2010 г. отмечено 25 пепловых выбросов Шивелуча [11]. Мощность отложений пепла большинства таких пеплопадов невелика; в лесном поясе на расстоянии 15–20 км от активного купола она редко превышала первые миллиметры. Посещая район Шивелуча в 2005–2019 г., мы наблюдали небольшие присыпки светло-серой тефры на листьях или тентах палаток достаточно часто, почти ежегодно. В ряде случаев отложения пепла хорошо видны на спутниковых снимках, особенно на снежном покрове; они ясно показывают направление и дальность разноса тефры.

Наиболее крупные пеплопады Шивелуча последних десятилетий зафиксированы в 1964, 2004, 2005 и 2010 гг. Грубая тефра (преимущественно разноразмерные лапилли пемзы) извержения 1964 г. выпала в юго-восточном секторе вулкана, а более мелкие фракции распространялись в восточном направлении вплоть до Командорских островов; общий объем тефры извержения составил 0.3 км^3 [3]. В высотном интервале 150–550 м мощность отложений достигала 10–27 см; выпадение крупных лапилли (до 5–8 см в поперечнике) привело к обломам крон и обдиранию коры деревьев, в результате чего они погибли на склонах выше 350 м (до 15–17 км от активного купола) [5]. Мертвые лиственницы стоят до сих пор в обширном районе среднего течения р. Кабеку [7].

Существенный пеплопад произошел в ходе извержения 10 мая 2004 г. Шлейф пепла был отложен к юго-востоку от вулкана вплоть до побережья Камчатки; объем тефры оценен величиной 10–20 млн м^3 [18]. Заметный пеплопад произошел в ходе сильного извержения в конце февраля 2005 г. Тефра была унесена сильным ветром на запад. Предположительно именно ее мы обнаружили в 2009 г. в виде пятен тонкого светло-

Таблица 1. Валовый состав тонкой тефры извержения вулкана Шивелуч 29.08.2019 г.
Table 1. The bulk composition of the fine tephra of the eruption of Shiveluch volcano on August 29, 2019

Компоненты	р. Байдарная	п. Ключи
	массовые %	
SiO_2	61.98	62.90
TiO_2	0.66	0.66
Al_2O_3	20.62	19.68
Fe_2O_3	5.30	5.18
MnO	0.10	0.11
MgO	2.11	2.10
CaO	6.47	6.34
Na_2O	0.36	0.64
K_2O	2.24	2.25
P_2O_5	0.16	0.13
	ppm	
Co	45	44
Cr	93	102
Ni	30	18
Cu	34	44
V	35	44
Zn	37	59
Ga	8	9
Rb	16	18
Ba	363	362
Sr	591	572
Y	12	12
Zr	179	181

Примечание. Результаты анализов петрогенных оксидов пересчитаны на 100%. Содержание FeO не измерялось.

серого пепла мощностью до 1 см в 90 км к западу от активного купола Шивелуча. В конце октября 2010 г. произошло извержение, сопровождаемое обвалом купола и сходом пирокластических потоков по р. Кабеку и ее притокам. На юго-восточном склоне вулкана на высоте 350–550 м в двух десятках прикопок зафиксированы отложения тонкого светло-серого пепла мощностью 2–11 см [7]. Выпавший пепел парализовал жизнь п. Усть-Камчатск, расположенного на восточном побережье Камчатки (около 85 км от активного купола Шивелуча). По пробам пепла, взятым вдоль оси пеплопада, у автотрассы Ключи–Усть-Камчатск, масса тефры этого извержения оценена в 7.8 млн т [11].

Особо крупные пеплопады Шивелуча происходят один раз в несколько столетий. Так, в разрезе Черный Яр близ восточного побережья Камчатки (73 км от вулкана) за период около 6000 лет обнаружено 28 горизонтов пеплов вулкана Шивелуч [20]. Отложения наиболее крупных пеплопадов Шивелуча наблюдаются на удалении в несколько сотен километров, они датированы и в последние десятилетия используются как маркирующие горизонты [25].

Существенные и сильные пеплопады (мощность отложений более 10 см) приводят к погребению и уничтожению нижних ярусов растительных сообществ (мохово-лишайникового, травяного, кустарничкового), а для деревьев – к разрушительным по-

следствиям: обламыванию крон, обдиранию коры, почек, листвы, погребению оснований стволов. Легкорастворимые соединения и адсорбированные пеплом газы могут привести к негативному химическому воздействию. Чехол тефры затрудняет аэрацию, изменяет водный и термический режим почв. Совокупность этих факторов может приводить к гибели и крупных деревьев с хорошо развитой корневой системой. На рубеж, отделяющий выживание от гибели, действует ряд факторов – мощность отложений, размер/вес частиц тефры, высота пеплового облака/скорость падения тефры, а также, возможно, интенсивность пеплопада. На поражение/выживание влияют также сезонность, высотное положение местообитания, возраст и состояние древесных растений, а также устойчивость к пеплопадам, заметно отличающаяся у разных видов древесных растений.

Пеплопады, даже умеренные, оказывают влияние на физиологическое состояние растений, через непосредственное воздействие на листву и хвою (запыление устьиц, перегрев и снижение интенсивности работы фотосинтетического аппарата и др.). Абразивной способностью обладает даже тонкая тефра (пепел), которая повреждает ткани растений. На обширных открытых пространствах вулканических пустошей возникают пыльные вихри, которые переносят большое количество тонкого материала (наблюдались нами неоднократно на отложениях извержений 1964, 2005 и 2010 гг.), повреждающего листву и побеги. Это серьезная проблема для восстанавливающейся биоты вулканических районов. В то же время небольшие пеплопады стимулируют прирост древостоев. Так, было выявлено, что малое поступление тефры извержения вулкана Безымянный в 1956 г. (мощность отложений 0.5–5 см) вызвало увеличение прироста древесины лиственничных лесов, а более обильное – угнетение прироста [21].

Прошедший 29 августа 2019 г. пеплопад по масштабам и оцененному объему тефры можно отнести к умеренному. Основную часть выпавшей вулканической тефры составила пылеватая фракция. Пепел распространился на большой территории Камчатки и части акватории Охотского моря. Такие пеплопады, судя по изученным нами спутниковым изображениям Terra/MODIS за 2000–2020 г., повторяются на Шивелуче в текущий период его активности достаточно часто, возможно, ежегодно. В целом, частые пеплопады и поступления пепла в экосистемы – неотъемлемая черта природы обширного района, окружающего вулкан Шивелуч. Это привело к формированию слоисто-пепловых вулканических почв и, возможно, в какой-то мере, к отбору доминирующих видов растений в зоне максимального выпадения пепла (юго-восточные склоны и подножия вулкана). Тонкая тефра относительно маломощных (менее 10 мм) пеплопадов, попадая в почву, остается в ней в виде нечеткого прослоя, становясь частью быстро растущего почвенно-пирокластического чехла. Важно учитывать, что даже малые и умеренные пеплопады могут приводить к существенным экологическим последствиям [16]. Помимо прямого воздействия на экосистемы, возникающего при первичном поступлении тефры, после ее осаждения могут возникать вторичные эффекты, причем спустя месяцы, годы и десятилетия (пыление и ветровой перенос на открытых пространствах, эрозия отложений, вынос и последующее переотложение сухими речками, грязевыми потоками и лахарами).

Благодарности. Благодарим за содействие в проведении полевых работ администрацию ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, администрацию ИВиС ДВО РАН (Т.Ю. Самкова, О.Е. Боград), Ключевской вулканостанции ИВиС (В.А. Цветков). Очень полезными при подготовке данной работы были доброжелательные замечания и комментарии М.М. Певзнер (Геологический институт РАН).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большое трещинное Толбачинское извержение (1975–1976 гг., Камчатка) / Под ред. С.А. Федотова. М.: Наука, 1984. 638 с.

2. *Горшков Г.С.* Извержение сопки Безымянной (предварительное сообщение) // Бюлл. вулканологических станций. М.: Изд. АН СССР. 1957. № 26. С. 19–72.
3. *Горшков Г.С., Дубик Ю.М.* Направленный взрыв на вулкане Шивелуч / Вулканы и извержения. М.: Наука, 1969. С. 3–37.
4. *Гришин С.Ю.* Воздействие извержений вулкана Шивелуч на растительный покров // Изв. Рус. геогр. о-ва. 2013. Т. 145. Вып. 6. С. 17–28.
5. *Гришин С.Ю., Крестов П.В., Верхолат В.П. и др.* Восстановление растительности на вулкане Шивелуч после катастрофы 1964 г. // Комаровские чтения. Владивосток: Дальнаука, 2000. Вып. 46. С. 73–104.
6. *Гришин С.Ю., Комачкова И.В., Тимофеева Я.О. и др.* Экспедиция в район Толбачинского извержения (Камчатка, август 2013) // Вестник ДВО РАН. 2013. № 5. С. 173–178.
7. *Гришин С.Ю., Бурдуковский М.Л., Лазарев А.Г. и др.* Гибель растительности в результате прохождения пирокластической волны (вулкан Шивелуч, Камчатка, 2010 г.) // Вестник ДВО РАН. 2015. № 2. С. 101–108.
8. *Гришин С.Ю., Перепелкина П.А., Бурдуковский М.Л. и др.* Начало восстановления лесной растительности после воздействия пирокластической волны извержения вулкана Шивелуч (Камчатка) 27 февраля 2005 г. // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2017. № 4. С. 28–38.
9. *Гришин С.Ю., Перепелкина П.А., Бурдуковский М.Л. и др.* Природные изменения в долине р. Байдарной (вулкан Шивелуч, Камчатка) после сильного извержения 27 февраля 2005 г. // Вестник ДВО РАН. 2018. № 6. С. 133–145.
10. Дневники вулканолога Бориса Пийпа. М.: ЛОГАТА, 2006. 160 с
11. *Жаринов Н.А., Демянчук Ю.В.* Крупные эксплозивные извержения вулкана Шивелуч (Камчатка) с частичным разрушением экструзивного купола 28 февраля 2005 г. и 27 октября 2010 г. // Вулканология и сейсмология. 2013. № 2. С. 48–62. https://doi.org/10.1134/S0742046313020061
12. *Карпачевский Л.О., Турков В.Г.* К характеристике растительности и почв южного склона вулкана Шивелуч // Биологические науки. 1972. № 8. С. 119–126.
13. *Качинский Н.А.* Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 191 с.
14. *Криволуцкая Г.О., Нечаев В.А.* Вулканический пеплопад // Природа. 1963. № 8. С. 126.
15. *Мелекесцев И.В., Волынец О.Н., Ермаков В.А. и др.* Вулкан Шивелуч // Действующие вулканы Камчатки. В 2-х т. 1991. Т. 1. С. 84–103.
16. *Мелекесцев И.В., Карташева Е.В., Кирсанова Т.П.* и др. Загрязненная свежевыпавшей тефрой вода как фактор природной опасности (на примере извержения вулкана Корякский, Камчатка, в 2008–2009 гг.) // Вулканология и сейсмология. 2011. № 1. С. 19–32. https://doi.org/10.1134/S0742046311010064
17. *Новограбленов П.Т.* Извержение Пацана и Фаины на Камчатке // Изв. ГГО. Т. LXV. Вып. 5. 1933. С. 387–401.
18. *Озеров А.*Ю., *Демянчук Ю.В.* Пароксизмальное извержение вулкана молодой Шивелуч 10 мая 2004 г. // Вулканология и сейсмология. 2004. № 5. С. 75-80.
19. *Певзнер М.М., Мелекесцев И.В., Пономарева В.В. и др.* Воздействие катастрофических эксплозивных извержений на природную среду (на примере вулкана Шивелуч) // Изв. АН СССР, серия географическая. 1994. № 1. С. 75–85.
20. *Певзнер М.М., Пономарева В.В., Мелекесцев И.В.* Черный Яр – реперный разрез голоценовых маркирующих пеплов северо-восточного побережья Камчатки // Вулканология и сейсмология. 1997. № 4. С. 3–18.
21. *Шамшин В.А.* Влияние вулканических пеплопадов на леса Центральной Камчатки // Вопросы географии Камчатки. 1965. Вып. 3. С. 83–89.
22. *Шамшин В.А.* Каменноберезовые леса Камчатки: биология, экология, строение древостоев. М.: ГЕОС, 1999. 170 с.
23. *Grishin S.Yu., Krestov P.V., Verkholat V.P.* Influence of 1996 eruption in the Karymsky volcano group, Kamchatka, on vegetation // Natural History Research. 2000. № 7. P. 39–48.
24. *Ponomareva V.V., Kyle P.R., Pevzner M.M.* et al. Holocene eruptive history of Shiveluch volcano. Kamchatka Peninsula / Eds. J. Eichelberger, E. Gordeev, M. Kasahara et al. Volcanism and Tectonics of the Kamchatka Peninsula and Adjacent Arcs. Geophysical Monograph Series. 2007. V. 172. P. 263–282.
25. *Ponomareva V., Portnyagin M., Pevzner M. et al.* Tephra from andesitic Shiveluch volcano, Kamchatka, NW Pacific: chronology of explosive eruptions and geochemical fingerprinting of volcanic glass // International J. Earth Sciences. 2015. V. 104. P. 1459–1482. https://doi.org/10.1007/s00531-015-1156-4

Ashfall of Shiveluch Volcano (Kamchatka) on August 29, 2019 and Its Impact on Vegetation

S. Yu. Grishin[1, *], P. A. Perepelkina[1, **], M. L. Burdukovskii[1, *], and A. G. Lazarev[2, ****]**

[1]*Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia*

[2]*Kamchatka Center for Informatization and Education Quality Assessment, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia*

**E-mail: grishin@biosoil.ru*

***E-mail: polly2004@list.ru*

****E-mail: mburdukovskii@gmail.com*

*****E-mail: cabal66@mail.ru*

The deposits of the moderate eruption of Shiveluch volcano (Kamchatka) on August 29, 2019 and their impact on vegetation were studied. According to satellite data, the dynamics of tephra ejection and the extension of the ash cloud had been revealed. The ash cloud, moving westward to the Sredinny Range, reached a length of 150 km and covered an area of about 4000 km^2 with tephra. The volume of tephra that fell out in this area can be estimated at 10–20 million m^3. 12–18 hours after the ashfall, brief field observations were made in the Baydarnaya River valley (southwestern sector of the volcano), where 10–13 mm of fine ash was deposited. Tephra has covered completely the crowns of trees and bushes; the load on the crown of a mature tree of the Erman's birch (*Betula emanii*) was hundreds of kilograms, the branches have bent under the weight of ash. The load on the substrate in open spaces was about 10 kg/m^2; the herbage has fallen on the ground under ash weight in such places. The data on the chemical and particle size composition of ash are presented. An assessment of the effect of the eruption on the dynamics of ecosystems in the area of Shiveluch volcano in a number of other eruptions of the volcano of recent decades is given.

Keywords: eruption, volcano, ashfall, tephra, environmental impact, satellite data, vegetation, Betula emanii, Shiveluch

REFERENCES

1. Bol'shoe treshchinnoe Tolbachinskoe izverzhenie (1975–1976 gg., Kamchatka) / Pod red. S.A. Fedotova. M.: Nauka, 1984. 638 s.
2. *Gorshkov G.S.* Izverzhenie sopki Bezymyannoj (predvaritel'noe soobshchenie) // Byull. vulkanologicheskih stancij. M.: Izd. AN SSSR. 1957. № 26. S. 19–72.
3. *Gorshkov G.S., Dubik Yu.M.* Napravlennyj vzryv na vulkane Shiveluch / Vulkany i izverzheniya. M.: Nauka, 1969. S. 3–37.
4. *Grishin S.Yu.* Vozdejstvie izverzhenij vulkana SHiveluch na rastitel'nyj pokrov // Izv. Rus. geogr. o-va. 2013. V. 145. Vyp. 6. S. 17–28.
5. *Grishin S.Yu., Krestov P.V., Verholat V.P. et al.* Vosstanovlenie rastitel'nosti na vulkane Shiveluch posle katastrofy 1964 g. // Komarovskie chteniya. Vladivostok: Dal'nauka, 2000. Vyp. 46. S. 73–104.
6. *Grishin S.Yu., Komachkova I.V., Timofeeva Ya.O. et al.* Ekspediciya v rajon Tolbachinskogo izverzheniya (Kamchatka, avgust 2013) // Vestnik DVO RAN. 2013. № 5. S. 173–178.
7. *Grishin S.Yu., Burdukovskij M.L., Lazarev A.G. et al.* Gibel' rastitel'nosti v rezul'tate prohozhdeniya piroklasticheskoj volny (vulkan Shiveluch, Kamchatka, 2010 g.) // Vestnik DVO RAN. 2015. № 2. S. 101–108.
8. *Grishin S.Yu., Perepelkina P.A., Burdukovskij M.L. et al.* Nachalo vosstanovleniya lesnoj rastitel'nosti posle vozdejstviya piroklasticheskoj volny izverzheniya vulkana Shiveluch (Kamchatka) 27 fevralya 2005 g. // Vestnik KRAUNC. Nauki o Zemle. 2017. № 4. S. 28–38.
9. *Grishin S.Yu., Perepelkina P.A., Burdukovskij M.L. et al.* Prirodnye izmeneniya v doline r. Bajdarnoj (vulkan Shiveluch, Kamchatka) posle sil'nogo izverzheniya 27 fevralya 2005 g. // Vestnik DVO RAN. 2018. № 6. S. 133–145.
10. Dnevniki vulkanologa Borisa Pijpa. M.: LOGATA, 2006. 160 s.
11. *Zharinov N.A., Demyanchuk Yu.V.* Krupnye eksplozivnye izverzheniya vulkana Shiveluch (Kamchatka) s chastichnym razrusheniem ekstruzivnogo kupola 28 fevralya 2005 g. i 27 oktyabrya 2010 g. // Vulkanologiya i sejsmologiya. 2013. № 2. S. 48–62. DOI 10.1134/S0742046313020061
12. *Karpachevskij L.O., Turkov V.G.* K harakteristike rastitel'nosti i pochv yuzhnogo sklona vulkana Shiveluch // Biologicheskie nauki. 1972. № 8. S. 119–126.

13. *Kachinskij N.A.* Mekhanicheskij i mikroagregatnyj sostav pochvy, metody ego izucheniya. M.: Izd-vo AN SSSR, 1958. 191 s.
14. *Krivoluckaya G.O., Nechaev V.A.* Vulkanicheskij peplopad // Priroda. 1963. № 8. S. 126.
15. *Melekescev I.V., Volynec O.N., Ermakov V.A. et al.* Vulkan Shiveluch // Dejstvuyushchie vulkany Kamchatki. V 2-h t. 1991. V. 1. S. 84–103.
16. *Melekescev I.V., Kartasheva E.V., Kirsanova T.P. et al.* Zagryaznennaya svezhevypavshej tefroj voda kak faktor prirodnoj opasnosti (na primere izverzheniya vulkana Koryakskij, Kamchatka, v 2008–2009 gg.) // Vulkanologiya i sejsmologiya. 2011. № 1. S. 19-32. DOI 10.1134/S0742046311010064
17. *Novograblenov P.T.* Izverzhenie Pacana i Fainy na Kamchatke // Izvestiya GGO. T. LXV. Vyp. 5. 1933. S. 387–401.
18. *Ozerov A.Yu., Demyanchuk Yu.V.* Paroksizmal'noe izverzhenie vulkana molodoj Shiveluch 10 maya 2004 g. // Vulkanologiya i sejsmologiya. 2004. № 5. S. 75–80.
19. *Pevzner M.M., Melekescev I.V., Ponomareva V.V. et al.* Vozdejstvie katastroficheskih eksplozivnyh izverzhenij na prirodnuyu sredu (na primere vulkana Shiveluch) // Izvestiya AN SSSR, seriya geograficheskaya. 1994. № 1. S. 75–85.
20. *Pevzner M.M., Ponomareva V.V., Melekescev I.V.* Chernyj Yar – repernyj razrez golocenovyh markiruyushchih peplov severo-vostochnogo poberezh'ya Kamchatki // Vulkanologiya i sejsmologiya. 1997. № 4. S. 3–18.
21. *Shamshin V.A.* Vliyanie vulkanicheskih peplopadov na lesa Central'noj Kamchatki // Voprosy geografii Kamchatki. 1965. Vyp. 3. S. 83–89.
22. *Shamshin V.A.* Kamennoberezovye lesa Kamchatki: biologiya, ekologiya, stroenie drevostoev. M.: GEOS, 1999. 170 s.
23. *Grishin S.Yu., Krestov P.V., Verkholat V.P.* Influence of 1996 eruption in the Karymsky volcano group, Kamchatka, on vegetation // Natural History Research. 2000. № 7. P. 39–48.
24. *Ponomareva V.V., Kyle P.R., Pevzner M.M.* et al. Holocene eruptive history of Shiveluch volcano. Kamchatka Peninsula / Eds. J. Eichelberger, E. Gordeev, M. Kasahara et al. Volcanism and Tectonics of the Kamchatka Peninsula and Adjacent Arcs. Geophysical Monograph Series. 2007. V. 172. P. 263–282.
25. *Ponomareva V., Portnyagin M., Pevzner M. et al.* Tephra from andesitic Shiveluch volcano, Kamchatka, NW Pacific: chronology of explosive eruptions and geochemical fingerprinting of volcanic glass // International J. Earth Sciences. 2015. V. 104. P. 1459–1482. DOI 10.1007/s00531-015-1156-4

ИЗВЕСТИЯ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА 2021, том 153, № 5, с. 48–58

ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ “БОЛОТА У ОЗЕРА АЛЛА-АККАЯРВИ” (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

© 2021 г. Е. А. Боровичев[a], *, А. В. Кравченко[b], **, Ю. Р. Химич[a], *, С. А. Кутенков[c], ****, О. В. Петрова[a], *****

[a] *Институт проблем промышленной экологии Севера ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия*
[b] *Институт леса Карельского научного центра РАН, Петрозаводск, Россия*
[c] *Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск, Россия*
**E-mail: borovichyok@mail.ru*
***E-mail: alex.kravchen@mail.ru*
****E-mail: ukhim@inbox.ru*
*****E-mail: effort@krc.karelia.ru*
******E-mail: olechka.v.petrova@gmail.com*

Поступила в редакцию 17.06.2021 г.
После доработки 10.08.2021 г.
Принята к публикации 22.08.2021 г.

Согласно Концепции функционирования и развития сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Мурманской области до 2018 г. и на перспективу до 2038 г., запланировано создание регионального памятника природы “Болота у озера Алла-Аккаярви”. Основанием для его создания является обнаружение на гнездовье охраняемого в России кулика грязовика (*Limicola falcinellus*). Иная информация о природных комплексах планируемой ООПТ (кроме лесоустроительной), их состоянии, антропогенном воздействии до недавнего времени отсутствовала, в связи с чем проведены полевые исследования территории в 2016 г. Выявлена высокая природоохранная значимость территории, которая расположена у северной границы самого северного в Мурманской области массива нефрагментированной тайги, сложенного старовозрастными лесами. Почти весь растительный покров находится в состоянии, близком к естественному. Выявлено восемь охраняемых в области видов, в том числе растения *Buxbaumia aphylla, Carex laxa, Crossocalyx hellerianus*, *Kurzia pauciflora, Psilopilum laevigatum* и *Scapania kaurinii* и дереворазрушающие грибы *Flaviporus* cf. *citrinellus* и *Leptoporus mollis.* Современный антропогенный пресс на территорию минимален, ограничен экстенсивной рекреацией, не противоречащей задачам планируемого памятника природы. Между тем существуют угрозы со стороны отвалов Аллареченского месторождения сульфидных медно-никелевых руд, расположенного на прилегающей территории. Результаты исследований свидетельствуют о целесообразности учреждения памятника природы регионального значения “Болота у озера Алла-Аккаярви”.

Ключевые слова: охрана биоразнообразия, редкие виды, ООПТ, Красная книга, Мурманская область

DOI: 10.31857/S0869607121050037

ВВЕДЕНИЕ

История территориальной охраны природы в Мурманской области насчитывает почти 100 лет. Но в XX в. ООПТ в регионе преимущественно создавались в центральной и восточной частях. На западе Мурманской области расположены крупные

ООПТ, в основном созданные в 1990-х гг. и первые два десятилетия XXI в.: заповедник “Пасвик”, природные парки “Полуострова Рыбачий и Средний” и “Кораблекк”, комплексные заказники “Лапландский лес”, “Кайта”, “Кутса” и ряд региональных памятников природы [2]. Кроме того, запланировано создание еще восьми ООПТ вдоль границ с Норвегией и Финляндией [2]. Такая высокая концентрация не вызывает удивления: в труднодоступной приграничной зоне, где из-за режима охраны государственной границы накладывались ограничения на хозяйственную деятельность, хорошо сохранились крупные малонарушенные ландшафты. Согласно Концепции функционирования и развития сети особо охраняемых природных территорий Мурманской области до 2018 г. и на перспективу до 2038 г., запланировано создание регионального памятника природы “Болота у озера Алла-Аккаярви”. Основанием для организации ООПТ послужили местообитания редких видов птиц, занесенных в Красные книги РФ и Мурманской области, в том числе кулика грязовика (*Limicola falcinellus* Pontoppidan, 1763) [6]. Также территория имеет статус Ключевой орнитологической территории России [5, 12]. В описании объекта отмечалось “...Сочетание системы озер и крупных приозерных болотных массивов, представленных низинными, переходными и верховыми болотами с сосновыми и березовыми лесами на грядах. Гнездится редкий в Европейской России и Европе грязовик. Значительна гнездовая плотность фифи, щеголя, среднего кроншнепа”. Были также предложения включить эту территорию как кластерный участок в состав заповедника “Пасвик” [10]. Наряду с признанием созологической значимости территории на основании зоологических критериев, какие-либо данные по ее флоре и растительности отсутствовали. Цель настоящей работы – оценка природоохранной ценности планируемого к созданию памятника природы “Болота у озера Алла-Аккаярви” с точки зрения флоры и растительности территории.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевое обследование проектируемой ООПТ проведено в июле–августе 2016 г. с предварительной закладкой маршрутов на основе топокарт и космических снимков. Кроме того, учтены ранее неидентифицированные образцы мохообразных, собранные в 2000-х гг. с этой территории и хранящиеся в гербарии Института проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН, г. Апатиты (INEP). Охранный статус видов растений, грибов и животных приведен по “Красной книге Российской Федерации” (ККРФ) [9] и “Красной книге Мурманской области” (ККМО) [8]. Названия и объем таксонов сосудистых растений приведены по списку Финляндии [15]. Образцы хранятся в гербариях INEP и Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск (PTZ).

Тематические карты созданы с использованием векторной топоосновы масштаба 1 : 200000 ГлавНИВЦ, МПР, 1998 г. Подготовка картосхем проведена в ArcGIS 10.7.1.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Физико-географическая характеристика. Планируемый памятник природы расположен в Печенгском районе Мурманской области, в 40 км к югу от пгт Никель, к западу от пос. Приречный (в 300 м к западу от ближайших строений). С юга планируемая ООПТ ограничена оз. Алла-Аккаярви, с запада – оз. Киешьяур, с востока – дорогой Никель–Приречный (рис. 1). Площадь планируемой ООПТ составляет 6562 га.

Территория представляет собой пологую мелкохолмистую равнину с уклоном в южном и юго-западном направлениях. Это восточная окраина обширного, от оз. Алгашъяур до оз. Алла-Аккаярви и от оз. Хутоярв до оз. Шуонияур, озерного края (входящего в систему оз. Инари) с довольно крупными водоемами и соединенными в каскады мелкими и средними озерами. Вся территория расположена в Инари-Нотозерской депрессии, перекрыта четвертичными отложениями последнего (валдайского)

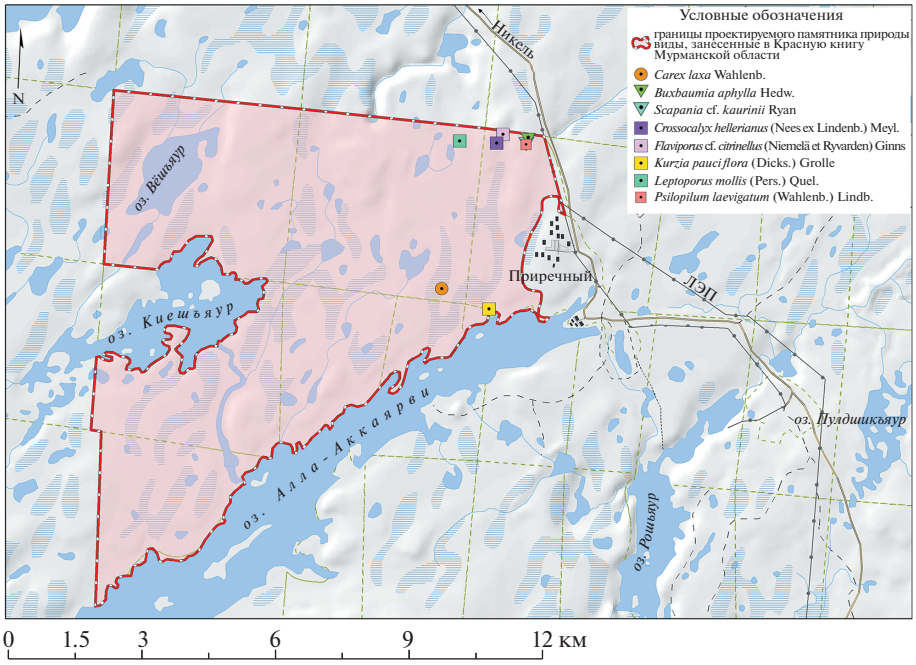

Рис. 1. Границы планируемого памятника природы регионального значения “Болота у озера Алла-Аккаярви” и выявленные местонахождения видов растений и грибов, внесенных в Красную книгу Мурманской области.

Fig. 1. The boundaries of the planned regional nature monument “Mires at the Lake Alla-Akkajarvi” and the recorded localities of plant and fungi species included in the Red Book of the Murmansk Region.

оледенения; отложения более ранних оледенений, как и межледниковий, не обнаружены [1]. Около половины территории сложены песчаной со щебнем и валунами мореной, толщина которой увеличивается с менее 1 м в северо-западной части территории до первых метров в юго-восточной части. Остальная площадь покрыта современными биогенными торфяно-болотными отложениями. Выходы коренных пород на дневную поверхность немногочисленны и встречаются только в западной части. На самом севере обнажаются кислые гранито-гнейсы, в окрестностях оз. Вёшъяур известны ультраосновные породы с никелевым рудопроявлением [16, 17]. В северной, возвышенной части территории планируемой ООПТ максимальная абсолютная высота безымянной сопки составляет 243.5 м, есть еще несколько едва возвышающихся над прилагающей территорией сопок с выровненными вершинами (безымянные сопки 237.6, 208.4, 179.5, 178.5 м н. у. м.). Пологий склон доходит до оз. Алла-Аккаярви с отметкой уреза воды 155.6 м н. у. м.

В границах планируемой ООПТ находится около 50 озер тектонического происхождения с минеральными или заболоченными берегами, самое крупное из которых – оз. Вёшъяур – имеет площадь 208 га, площадь остальных (безымянных) озер менее 28 га. Некоторые озерки в северо-западной возвышенной части в местах с обнажениями коренного фундамента бессточны. Единственный сравнительно крупный водоток – протока длиной 4.2 км между оз. Киешъяур и оз. Алла-Аккаярви (граница планируемой ООПТ выходит к берегам обоих озер), которая служит нижним течением озерно-речной системы Киешъяурйоки длиной 16 км. Мелкие ручьи, вытекающие из небольших озер,

быстро “теряются” в болотных массивах и на большей части своего течения не имеют выраженного русла.

Растительность. Территория планируемого памятника природы расположена в подзоне северной тайги (полосе крайне-северной тайги) и входит в состав Лотта-Туломского округа [3]. По флористическому районированию территория относится к Имандровскому флористическому району (подрайон Лотта-Туломской депрессии) [11]. Бóльшая часть территории занята сложной лесо-болотной системой из нескольких крупных массивов преимущественно комплексных болот, перемежающимися сосновыми и березовыми лесами на суходолах и озерами в понижениях и разломах.

Леса имеют высокую природоохранную ценность ввиду отсутствия следов интенсивных рубок, высокого возраста древостоя (преобладают спелые и перестойные насаждения VIII–XI классов возраста) и того, что территория лежит у северной границы самого северного в Мурманской области массива коренной нефрагментированной тайги [12, 13]. Категория защитности – притундровые леса; в них запрещены рубки главного пользования.

На плакорных участках преобладают разреженные березняки (*Betula pubescens* s. l.) кустарничково-зеленомошные (брусничные, вороничные, бруснично-вороничные), сосняки (*Pinus sylvestris*) лишайниковые, смешанные сосново-березовые леса тех же типов. В напочвенном покрове в различной пропорции сочетаются кустарнички брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), черника (*V. myrtillus*), вороника обоеполая (*Empetrum hermaphroditum*), голубика (*Vaccinium uliginosum*) и багульник болотный (*Rhododendron tomentosum*), зеленые мхи, кустистые лишайники из группы ягеля (*Cladonia* spp.). По коренным берегам вблизи оз. Алла-Аккаярви изредка встречаются более продуктивные березняки бруснично-травяные с большой примесью дерена шведского (*Cornus suecica*) в напочвенном покрове, березняки деренно-луговиковые, сосняки чернично-вороничные. Вдоль ручьев очень редко произрастают березняки травяно-хвощово-сфагновые. В северо-западной части территории на вершине сопки (243.5 м н. у. м.) произрастают очень разреженные березняки (воронично-) лишайниковые с сосной скальные, реже сосняки лишайниковые скальные, по склонам – березняки с сосной кустарничково-деренные скальные; и те и другие по структуре и составу неотличимы от аналогичных лесов на рыхлых отложениях.

Леса отличаются характерным для лесотундры сильно разреженным древесным пологом; сомкнутость обычно не превышает 0.4. Запасы стволовой древесины крайне низки, класс бонитета 5а–5б, класс товарности низкий.

Как примесь в березняках и сосново-березовых лесах, на некоторых участках болот, вдоль ручьев почти повсеместно присутствует ель (*Picea abies*). Она отмечается или единичными деревьями, или небольшими куртинами в числе нескольких экземпляров или растет узкими полосами в одно-два дерева на окрайках болот, индицируя границу минеральных почвообразующих пород и органогенных отложений. При этом ель почти всегда существенно превышает березу и сосну по высоте (часто до полутора раз), достигая 15–18 м. Самая высокая ветровальная ель имела высоту 19.8 м при диаметре у комля 55 см и возрасте 180 лет. Для таких северных широт это очень высокие показатели. Очень редко встречаются небольшие по площади (менее 1 га) чистые ельники, обычно под своеобразной “защитой” окружающих их березняков. Некоторые ели в таких сообществах достигают высоты 18 м.

Кроме лесов, распространены также ивняки из ивы лапландской (*Salix lapponum)*, и. филиколистной (*S. phylicifolia*), реже и. сизой (*S. glauca*), заросли ерника (*Betula nana*) по берегам водоемов, вдоль ручьев, по окрайкам минеротрофных болот.

Под зеленомошными лесами развиты подзолистые иллювиально-железистые песчаные почвы, которые с увеличением обилия трав, прежде всего, дерена шведского, сменяются иллювиально-гумусово-железистыми подзолами с признаками оглеения при избыточном увлажнении вблизи водотоков. Редко встречаются неполноразвитые

(примитивные) подзолы – при близком залегании кристаллического фундамента, и дерново-перегнойные почвы на участках с доминированием травянистых видов. В гидроморфных условиях формируются различные типы болотных торфянистых и торфяных почв.

Территория заболочена более чем на 40%, при этом болота распределены неравномерно. В наибольшей степени (52%) заболочена центральная часть территории, к востоку от оз. Киешъяур. Здесь залегает обширная система из нескольких вытянутых на 1–2 км в юго-западном направлении болотных массивов шириной 150–300 м, разделенных вытянутыми пологими поднятиями минерального дна. Последние формируют несколько минеральных островов, занятых редколесными сосняками лишайниковыми и открытыми лишайниковыми пустошами.

В меньшей степени (около 30%) заболочена территория полосой в 1–1.5 км к северу от оз. Алла-Аккаярви, где встречаются отдельные небольшие болотные системы, состоящие из нескольких массивов, ступенями по цепочкам депрессий спускающихся к берегу оз. Алла-Аккаярви. В такой же степени заболочена и северная, более повышенная в рельефе, часть территории. Здесь болота представлены преимущественно отдельными массивами в узких, вытянутых с севера на юг понижениях рельефа, как и по берегам оз. Вёшъяур.

Для болот характерна высокая степень обводненности. Часто болота залегают в общих с озерами депрессиях; на многих болотах в центральных частях имеются обширные непроходимые топи на месте зарастающих озер, либо развившиеся вторично за счет застоя вод, вымокания и разрушения растительного покрова. Для болот обычны также грядово-мочажинные комплексы с узкими сухими грядами и обширными топкими мочажинами. По составу растительности на территории можно выделить следующие типы болотных комплексов, связанных со степенью трофности: аапа, эвтрофные, мезоолиготрофные и омбротрофные.

Наиболее богатая растительность характерна для комплексов аапа. Болота подобного типа обычны для данной территории, наибольшая их концентрация наблюдается в центральной части, где они формируют обширную систему. Извилистые гряды, вытянутые в различных направлениях, имеют здесь длину до 100 м, ширину 1–10 м при высоте 0.4–1 м. Растительность гряд представлена кустарничково-лишайниковыми и кустарничково-мохово-лишайниковыми олиготрофными сообществами, где доминируют багульник, морошка (*Rubus chamaemorus)*, береза карликовая (ерник), вороника обоеполая, черника, голубика, в мохово-лишайниковом ярусе сфагновые (*Sphagnum fuscum*, *S. capillifolium)* и зеленые (*Pleurozium schreberi*, *Dicranum undulatum*) мхи и лишайники (*Cladonia stellaris, C. arbuscula*, *C. rangiferina*). В некоторых случаях мхи почти полностью уступают место лишайникам, что сопровождается разреживанием кустарничкового яруса.

Обширные мочажины аапа комплексов длинной 50–100 м и шириной до 20–30 м сливаются в центральных частях массивов в сплошные труднопроходимые топи. Мочажины заняты травяно- и осоково-моховыми сообществами из осок (*Carex chordorrhyza*, *C. livida*, *C. rostrata*, *C. limosa*, *C. lasiocarpa*), вахты (*Menyanthes trifoliata*), хвоща приречного (*Equisetum fluviatile*), пузырчатки промежуточной (*Utricularia intermedia*), пухоноса альпийского (*Trichophorum alpinum*), пушицы узколистной (*Eriophorum angustifolium*), моховой покров сформирован скорпидиумом отвернутым (*Scorpidium revolvens*), с. скорпиовидным (*S. scorpioides*), варнсторфией стройной (*Warnstorfia procera*) и в. бесколечковой (*W. exannulata*), лескипнумом каштаново-бурым (*Loeskypnum badium*), цинклидиумом загрязненным (*Cinclidium stygium*). По краям мочажин развиты ковры сфагнов (*Sphagnum papillosum*, *S. subsecundum*, *S. teres*, *S. warnstorfii*). Местами светлые лишайниковые гряды, контрастируя с “черными” мочажинами, создают достаточно необычный пятнистый облик открытых болот.

Таблица 1. Охраняемые виды растений и грибов, выявленные в границах планируемого памятника природы "Болота у озера Алла-Аккаярви"
Table 1. Red-listed plant and fungi species, recorded in the boundaries of the planned regional nature monument "Mires at the Lake Alla-Akkajarvi"

№	Вид	Категория статуса в Красной книге Мурманской обл. [8]
	Сосудистые растения	
1	Осока рыхлая – *Carex laxa* Wahlenb.	3
	Мохообразные	
2	Кроссокаликс Геллера – *Crossocalyx hellerianus* (Nees ex Lindenb.) Meyl.	3
3	Курция малоцветковая – *Kurzia pauciflora* (Dicks.) Grolle	3
4	Скапания Каурина – *Scapania* cf. *kaurinii* Ryan	3
5	Буксбаумия безлистная – *Buxbaumia aphylla* Hedw.	3
6	Псилопилум лоснящийся – *Psilopilum laevigatum* (Wahlenb.) Lindb.	3
	Грибы	
7	Флавипорус лимонно-желтый – *Flaviporus* cf. *citrinellus* (Niemelä et Ryvarden) Ginns	3
8	Лептопорус мягкий – *Leptoporus mollis* (Pers.) Quél.	3

Растительность комплексов мезоолиготрофных болот значительно более бедна. Гряды высотой 20–30 см по составу растительности аналогичны описанным для аапа-комплексов. Отличием является наличие разреженного древостоя сосны высотой до 6 м, большая роль пушицы. В напочвенном покрове лишайники практически отсутствуют, доминирует сфагн бурый (*Sphagnum fuscum*). Сосново-кустарничково-сфагновые гряды чередуются с осоково-сфагновыми мочажинами из осок носиковой (*Carex rostrata*), кругловатой (*C. rotundata*), топяной (*C. limosa*), шейхцерии (*Scheuchzeria palustris*), сфагновых мхов (*Sphagnum majus*, *S. lindbergii*) и видов варнсторфии (*Warnstorfia* spp.).

Для омбротрофных комплексов характерны более высокие, до 50–60 см кустарничково-лишайниковые гряды и "черные" мочажины, занятые печеночниками, а также сфагновые мочажины с осокой кругловатой, пушицей влагалищной (*Eriophorum vaginatum*), растущими по покрову из сфагна Линдберга (*Sphagnum lindbergii*).

Низинные (эвтрофные) болота относительно редки, отмечаются преимущественно в северной части территории по узким ложбинам, в том числе узкими полосами вдоль ручьев. Они заняты травяно-гипновыми, относительно бедными по составу сообществами. Среди трав преобладают осока носиковая, о. волосистоплодная (*C. lasiocarpa*), вахта, пушица узколистная, среди мхов – скорпидиум скорпиовидный, лескипнум каштаново-бурый, варнсторфия стройная, сфагн гладкий (*Sphagnum teres*). Несмотря на высокую заболоченность территории, в целом состав растительности болот здесь относительно беден, среди мхов болот не встречены редкие и охраняемые виды.

Охраняемые виды растений и грибов. На исследованной территории выявлено восемь видов растений и грибов, охраняемых в Мурманской области (табл. 1).

Среди охраняемых видов по количеству лидируют мохообразные, тогда как грибы и сосудистые растения представлены двумя и одним видом соответственно. Среди мохообразных – эпиксильный вид кроссокаликс Геллера (*Crossocalyx hellerianus*), обнаруженный на поваленном еловом стволе в куртине ели; гелофитный вид курция малоцветковая (*Kurzia pauciflora*), растущая на верховом болоте у безымянного озера; скапания Каурина (*Scapania* cf. *kaurinii*), собранная на эвтрофной части комплексного болота, на мелкоземе на камнях, практически полностью погруженных в воду, и два

напочвенных мха: буксбаумия безлистная (*Buxbaumia aphylla*) и псилопилум лоснящийся (*Psilopilum laevigatum*) [7]. Также в еловых куртинах отмечены редкие дереворазрушающие грибы – флавипорус лимонно-желтый (*Flaviporus* cf. *citrinellus*) и лептопорус мягкий (*Leptoporus mollis*). Среди сосудистых растений выявлен один вид, внесенный в ККМО [8] – осока рыхлая (*Carex laxa*), Еще один вид – осока свинцово-зеленая (*Carex livida* – внесен в список видов, нуждающихся в особом внимании [8].

Популяции охраняемых видов растений и грибов очень уязвимы к современному антропогенному воздействию, поскольку большинство их местонахождений сконцентрировано на небольших лесных "островках" из ели (*Flaviporus* cf. *citrinellus, Leptoporus mollis* и *Crossocalyx hellerianus*) и на болотных массивах (*Kurzia pauciflora* и *Carex laxa*). Выявленные популяции охраняемых видов малочисленны, что вызывает значительные опасения по поводу их дальнейшего существования. Для их охраны целесообразно создание памятника природы регионального значения, который также может послужить важной составной частью экологических коридоров между существующими ООПТ, "мостиком" между известными местами обитания краснокнижных видов растений и грибов (рис. 2).

Антропогенное воздействие и угрозы. В настоящее время антропогенное воздействие на территорию можно оценить как слабое. Только берега озер Алла-Аккаярви и Киешъяур, а также р. Киешъяурйоки, регулярно посещаемые рыбаками и охотниками, вовлечены в рекреационное пользование. Вдоль берегов этих озер идут тропы, периодически встречаются стоянки, иногда с шалашами. В южной части территории в прибрежной полосе оз. Алла-Аккаярви проводились приисковые рубки малой интенсивности; следы рубок видны только по немногочисленным пням сосны.

Непосредственно к границам планируемого памятника природы примыкает пос. Приречный, построенный в связи с разработкой Аллареченского месторождения никелевых руд. Месторождение разрабатывалось карьерным способом в период с 1960 по 1972 гг. и полностью отработано. На его месте остались отвалы общей площадью 33 га и объемом породы 6.7 млн м^3 [16, 17].

В целом, угрозы для территории можно оценить как средние. Категория притундровых лесов исключает рубки главного пользования. Отвалы Аллареченского месторождения, в которых содержится достаточное количество рудного материала с промышленным содержанием цветных металлов, негативно влияют на прилегающие экосистемы [17]. Кроме того, без специальных мер охраны следует ожидать усиления браконьерства, усугубления фактора беспокойства в период размножения животных, большего засорения и повышения вероятности пожаров на берегах озер и тем самым, усиления негативного влияния на околоводных птиц.

Таким образом, территория проектируемого памятника природы "Болота у озера Алла-Аккаярви" имеет высокую природоохранную значимость не только как Ключевая орнитологическая территория России [4] и место гнездования редких видов птиц, но и как места обитания видов растений и грибов, включенных в Красную книгу Мурманской области. Эта ООПТ станет важным компонентом экологического каркаса западной части Мурманской области (см. рис. 2).

ВЫВОДЫ

1. Территория в окрестностях озер Алла-Аккаярви и Киешъяур имеет высокое значение для сохранения популяций редких видов растений и грибов, а также в целом для охраны притундровых лесов и заболоченных ландшафтов. Несмотря на относительно малую площадь, здесь обнаружено восемь видов растений и грибов, внесенных в Красную книгу Мурманской области.

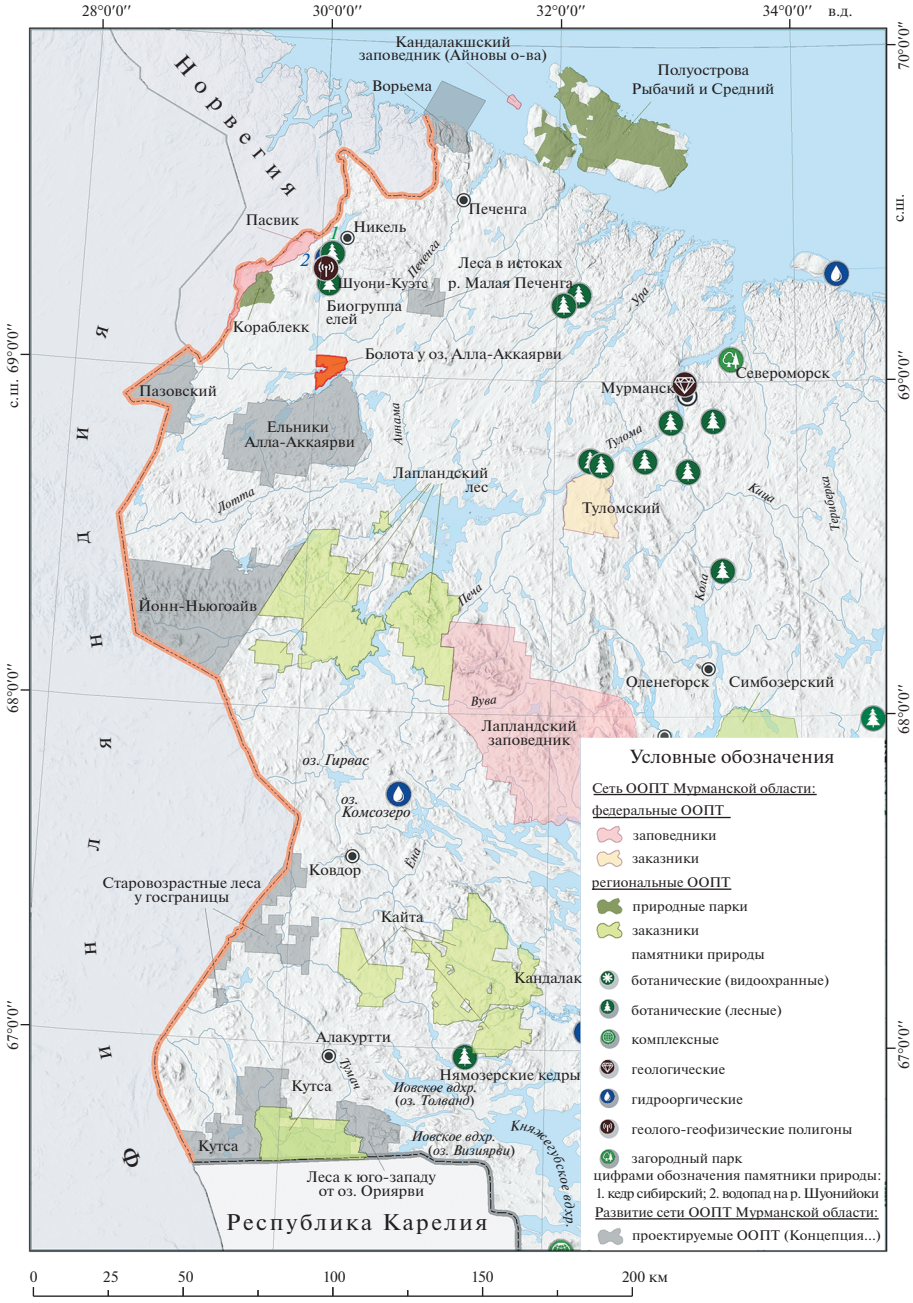

Рис. 2. Место планируемого памятника природы регионального значения “Болота у озера Алла-Аккаярви” среди существующих и планируемых ООПТ, расположенных вдоль государственной границы с Норвегией и Финляндией.

Fig. 2. The location of the planned regional nature monument “Mires at the Lake Alla-Akkajarvi” among the existing and planned protected areas located along the state border with Norway and Finland.

2. В настоящее время растительный покров исследованной территории почти не испытывает негативного антропогенного воздействия.

3. Флористические и геоботанические исследования подтвердили целесообразность создания памятника природы регионального значения “Болота у озера Алла-Аккаярви” площадью 6562 га.

Работа выполнена в рамках государственных заданий ИППЭС КНЦ РАН АААА-А18-118021490070-5, ИБ КарНЦ РАН АААА-А19-119062590056-0, ИЛ КарНЦ РАН 0185-2021-0016 и при частичной поддержке гранта РФФИ № 18-05-60142.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бискэ С.Ф.* Рельеф и четвертичные отложения Печенгского района // Изв. ВГО. 1946. Т. 78. Вып. 5–6. С. 545–460.
2. *Боровичев Е.А., Королева Н.Е., Поликарпова Н.В., Петров В.Н., Петрова О.В., Трусова М.Г.* Сеть ООПТ Мурманской части Зеленого пояса Фенноскандии: история, современное состояние и перспективы развития // Труды Карельского научного центра РАН. 2019. № 4. С. 20–31.
https://doi.org/10.17076/them1015
3. Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР / Отв. ред. В.Д. Александрова, Т.К. Юрковская. Л.: Наука, 1989. 64 с.
4. *Дылюк С.А.* КОТР Европейской России: Окрестности озера Киешъяур – МУ–006. http://www.rbcu.ru/kotr/mu006.php (дата обращения 30.04. 2021)
5. *Дылюк С.А.* МУ–006 Окрестности озера Киешъяур // Ключевые орнитологические территории России. Т. 1. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России. М., 2000. С. 70–71.
6. *Дылюк С.А.* Находка гнезда грязовика на Кольском полуострове // Информ. материалы Рабочей группы по куликам. М., 1997. № 10. С. 42–43.
7. *Кравченко А.В., Боровичев Е.А., Химич Ю.Р., Фадеева М.А., Костина В.А., Кутенков С.А.* Значимые находки растений, лишайников и грибов на территории Мурманской области // Труды КарнЦ РАН. 2017. № 7. С. 34–50.
https://doi.org/10.17076/bg655
8. Красная книга Мурманской области. Изд. 2-е. / Отв. ред. Н. Константинова, А.С. Корякин, О.А. Макарова, В.В. Бианки. Кемерово: Азия-принт, 2014. 584 с.
9. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). / Отв. ред. Л.В. Бардунов, Р.В. Камелин, В.С. Новиков. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.
10. *Макарова О.А., Поликарпова Н.В., Хлебосолов Е.И., Хлебосолова О.А.* Создание ключевых участков как способ увеличения репрезентативности ООПТ // Тезисы докладов Международного Контактного форума по сохранению местообитаний в Баренцевом регионе. Сыктывкар, 2005. С. 119–120.
11. *Раменская М.Л.* Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л.: Наука, 1983. 216 с.
12. Сохранение ценных природных территорий Северо-Запада России. Анализ репрезентативности сети ООПТ Архангельской, Вологодской, Ленинградской и Мурманской областей, Республики Карелии, Санкт-Петербурга / Под ред. К.Н. Кобякова. СПб., 2011. 506 с.
13. *Ярошенко А.Ю., Потапов П.В., Турубанова С.А.* Малонарушенные лесные территории Европейского Севера России. М.: Гринпис России, 2001. 75 с.
14. *Aksenov D., Kuhmonen A., Mikkola J., Sobolev N. (eds.).* The characteristics and representativeness of the protected area network in the Barents Region // Reports of the Finnish Environment Institute. 2014. V. 29. 189 p.
15. *Kurtto A., Lampinen R., Piirainen M., Uotila P.* Checklist of the vascular plants of Finland: Suomenputkilokasvienluettelo // Norrlinia. 2019. V. 34. P. 1–206.
16. *Masloboev V.A., Seleznev S.G., Makarov D.V., Svetlov A.V.* Assessment of eco-hazard of copper-nickel ore mining and processing waste // J. Min. Sci. 2014. V. 50. P. 559–572.
17. *Nevskaya M., Seleznev S.G., Masloboev V.A., Klyuchnikova E.M., Makarov D.V.* Environmental and Business Challenges Presented by Mining and Mineral Processing Waste in the Russian Federation // Minerals. 2019. V. 9. P. 445.
https://doi.org/10.3390/min9070445

Arguments for the Establishment of the Regional Nature Monument "Mires at the Lake Alla-Akkajarvi" (Murmansk Region)

E. A. Borovichev[1, *], A. V. Kravchenko[2, **], Yu. R. Khimich[1, *], S. A. Kutenkov[3, ****], and O. V. Petrova[1, *****]**

[1]*Institute of the Industrial Ecology Problems of the North of the Kola Science Center RAS, Apatity, Russia*
[2]*Forest Research Institute, Karelian Research Centre RAS, Petrozavodsk, Russia*
[3]*Institute of Biology, Karelian Research Centre RAS, Petrozavodsk, Russia*
**E-mail: borovichyok@mail.ru*
***E-mail: alex.kravchen@mail.ru*
****E-mail: ukhim@inbox.ru*
*****E-mail: effort@krc.karelia.ru*
******E-mail: olechka.v.petrova@gmail.com*

The Murmansk Region Concept for the development of the network of nature protected areas (NPAs) until 2018 and further until 2038 years envisages establishment of the regional nature monument "Mires at the Lake Alla-Akkajarvi". The discovery of the nationally red-listed bird *Limicola falcinellus* in a breeding ground was the basis for establishment of the nature monument. No other information was available until recently about the ecosystems of the planned protected area (apart from the forest management data), their condition and anthropogenic pressures. In this regard, the full-scale study of the area was carried out in 2016 and revealed the high conservation value of the territory. The territory is situated at the northern limit of the northernmost expanse of unfragmented old-growth forest in the Murmansk region. Eight red-listed species have been recorded on the area, including the plants *Buxbaumia aphylla, Carex laxa, Crossocalyx hellerianus, Kurzia pauciflora* and *Psilopilum laevigatum*, and the fungi *Flaviporus* cf. *citrinellus* and *Leptoporus mollis*. Current anthropogenic pressure on the area is minimal, limited to extensive recreation, which does not interfere with the goals of the planned nature monument. Meanwhile, threat is formed by dumps of Allarechensky sulfide copper-nickel ore deposit situated in the adjacent territory. The results of the studies allow to conclude that the "Mires at the Lake Alla-Akkajarvi" meets the criteria for regional protected areas and the regional nature monument should be established.

Keywords: biodiversity conservation, rare species, nature protected area, Red Data Book, Murmansk region

REFRENCES

1. *Biske S.F.* Rel'ef i chetvertichnye otlozheniya Pechengskogo rajona // Izv. VGO. 1946. V. 78. Vyp. 5–6. S. 545–460.
2. *Borovichev E.A., Koroleva N.E., Polikarpova N.V., Petrov V.N., Petrova O.V., Trusova M.G.* Set' OOPT Murmanskoj chasti Zelenogo poyasa Fennoskandii: istoriya, sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya // Trudy Karel'skogo nauchnogo centra RAN. 2019. № 4. S. 20–31. DOI 10.17076/them1015
3. Geobotanicheskoe rajonirovanie Nechernozem'ya evropejskoj chasti RSFSR / Otv. red. V.D. Aleksandrova, T.K. Yurkovskaya. L.: Nauka, 1989. 64 s.
4. *Dylyuk S.A.* KOTR Evropejskoj Rossii: Okrestnosti ozera Kies''yaur – MU–006. http://www.rbcu.ru/kotr/mu006.php (data obrashheniya 30.04. 2021)
5. *Dylyuk S.A.* MU–006 Okrestnosti ozera Kiesh'yaur // Klyuchevye ornitologicheskie territorii Rossii. T. 1. Klyuchevye ornitologicheskie territorii mezhdunarodnogo znacheniya v Evropejskoj Rossii. M., 2000. S. 70–71.
6. *Dylyuk S.A.* Nahodka gnezda gryazovika na Kol'skom poluostrove // Inform. materialy Rabochej gruppy po kulikam. M., 1997. № 10. S. 42–43.
7. *Kravchenko A.V., Borovichev E.A., Ximich Yu.R., Fadeeva M.A., Kostina V.A., Kutenkov S.A.* Znachimye nahodki rastenij, lishajnikov i gribov na territorii Murmanskoj oblasti // Trudy KarnCz Ran. 2017. № 7. P. 34–50. DOI 10.17076/bg655
8. Krasnaya kniga Murmanskoj oblasti. Izd. 2-e / Otv. red. N.A. Konstantinova, A.S. Koryakin, O.A. Makarova, V.V. Bianki. Kemerovo: Aziya-print, 2014. 584 s.

9. Krasnaya kniga Rossijskoj Federacii (Rasteniya i griby). / Otv. red. L.V. Bardunov, R.V. Kamelin, V.S. Novikov. M.: T-vo nauch. izd. KMK, 2008. 855 s.
10. *Makarova O.A., Polikarpova N.V., Hlebosolov E.I., Hlebosolova O.A.* Sozdanie klyuchevyx uchastkov kak sposob uvelicheniya reprezentativnosti OOPT // Tezisy dokladov Mezhdunarodnogo Kontaktnogo foruma po sohraneniyu mestoobitanij v Barencevom regione. Syktyvkar, 2005. S. 119–120.
11. *Ramenskaya M.L.* Analiz flory` Murmanskoj oblasti i Karelii. L.: Nauka, 1983. 216 s.
12. Soxranenie cennyh prirodnyh territorij Severo-Zapada Rossii. Analiz reprezentativnosti seti OOPT Arxangel'skoj, Vologodskoj, Leningradskoj i Murmanskoj oblastej, Respubliki Karelii, Sankt-Peterburga / Pod red. K.N. Kobyakova. SPb., 2011. 506 s.
13. *Yaroshenko A.Yu., Potapov P.V., Turubanova S.A.* Malonarushennye lesnye territorii Evropejskogo Severa Rossii. M.: Grinpis Rossii, 2001. 75 s.
14. *Aksenov D., Kuhmonen A., Mikkola J., Sobolev N. (eds.).* The characteristics and representativeness of the protected area network in the Barents Region // Reports of the Finnish Environment Institute. 2014. V. 29. 189 p.
15. *Kurtto A., Lampinen R., Piirainen M., Uotila P.* Checklist of the vascular plants of Finland: Suomenputkilokasvienluettelo // Norrlinia. 2019. V. 34. P. 1–206.
16. *Masloboev V.A., Seleznev S.G., Makarov D.V., Svetlov A.V.* Assessment of eco-hazard of copper-nickel ore mining and processing waste // J. Min. Sci. 2014. V. 50. P. 559–572.
17. *Nevskaya M., Seleznev S.G., Masloboev V.A., Klyuchnikova E.M., Makarov D.V.* Environmental and Business Challenges Presented by Mining and Mineral Processing Waste in the Russian Federation // Minerals. 2019. V. 9. P. 445. doi 10.3390/min9070445

ИЗВЕСТИЯ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА 2021, том 153, № 5, с. 59–80

ДИКУССИИ

КОГДА ЮЖНЫЙ БУГ БЫЛ БОРИСФЕНОМ

© 2021 г. Р. Я. Миньковская*

Морской гидрофизический институт РАН, Севастополь, Россия
**E-mail: rosmink@yandex.ru*

Поступила в редакцию 07.04.2021 г.
После доработки 05.06.2021 г.
Принята к публикации 27.08.2021 г.

В современной научной и учебной литературе утверждение, что в античное время р. Днепр называли Борисфеном, никогда не подвергалось сомнению. Тот факт, что Геродот при описании “Скифского квадрата” в V в. до н. э. указывал на расположение полиса Ольвия (ныне с. Парутино, Очаковского района Николаевской области) в устье р. Борисфен (ныне – на берегу р. Южный Буг) либо игнорируется, либо объясняется “ошибками” Геродота – автора “Истории”, книги IV “Мельпомена”. На основе историко-географического анализа эволюции морских устьев рек северо-западной части бассейна Черного моря обосновывается гипотеза о том, что рекой Борисфен названа р. Южный Буг на всем протяжении, известном греческим колонистам северного Причерноморья. Река Гипанис идентифицируется с рр. Березань–Чичиклея, р. Пантикапа – с р. Ингул, р. Гипакирис – с р. Ингулец, нижнее течение р. Днепр – с р. Герр. Предлагаемая идентификация древних устьев рек, в отличие от предыдущих исследований, не противоречит геологическим, гидрологическим, археологическим и историческим данным.

Ключевые слова: Геродот, устье рек Днепр и Южный Буг, Ингул, Ингулец, Березань, Борисфен, Гипанис, Гипакирис, Пантикапа, Герр, идентификация морских устьев рек

DOI: 10.31857/S0869607121050062

ВВЕДЕНИЕ

Изучение трудов Геродота Галикарнасского (около 484 г. до н. э.–около 425 г. до н. э.) продолжается не одно столетие, и не одно столетие не прекращаются споры о достоверности сведений, оставленных нам “отцом истории” и “отцом географии”. Научные дискуссии не утратили актуальности до настоящего времени, хотя описание Геродотом географических подробностей, рек, их устьев и ландшафтов тех мест, которые он посетил [5], не вызывает сомнения в объективности по следующим причинам: низовья рек, которые описывает Геродот, были уже известны эллинам, их побережья были частично освоены и колонизованы; метрополии (Греции) нужны были достоверные сведения о территориях и народах для расширения своего влияния и выгодного товарообмена.

В соответствии с описанием Геродота [5, с. 324, 325; 11, с. 23–25], с запада на восток реки Скифии располагались следующим образом: 1) Истр, 2) Тира (Тирас), 3) Гипанис (Ипанид), 4) Борисфенес (Борисфен), 5) Пантикапа (Пантикап), 6) Гипакирис (Ипакир), 7) Герр (Геррос) и 8) Танаид (Танаис). На побережьях устьев этих рек, открытых для судоходства, процветали греческие колонии, которые, однако, не распространялись вглубь материка дальше 100 км. Этому препятствовали: относительно су-

ровый климат [5, с. 317; 19, с. 307], отдаленность от морских торговых путей, проблематичность судоходства по рекам и воинственность аборигенов [5, с. 309, 310, 324].

Многочисленные попытки идентификации древних рек с современными реками нельзя признать достаточно обоснованными и не противоречащими как античным первоисточникам, так и данным археологии и геологии. Чаще всего в литературных источниках принимается, что р. Истр – р. Дунай, р. Тира (Тирас) – р. Днестр, р. Гипанис – р. Южный Буг, р. Борисфен – р. Днепр, р. Танаис (Танаид) – р. Дон. Некоторые реки (Пантикапа, Гипакирис, Герр) либо вообще не идентифицированы, либо имеются существенные разногласия в реконструкции "Скифского квадрата" и водных объектов античной Скифии.

Цель работы – идентификация морских устьев рек "Скифского квадрата" и обоснование гипотезы о том, что р. Южный Буг, а не р. Днепр называлась Борисфеном в античное время. Для этого выполнен анализ различных литературных источников, материалов по палеогеографии, геоморфологии, палеогидрологии, археологии, геологии, гидрологии, гидрографии, истории, а также старинных карт северо-западной части Черного моря, рассчитаны расстояния и оценена динамика деформаций суши.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для доказательства достоверности описания Геродотом "Скифского квадрата" и соответствия морских устьев рек периода античности современным устьям рек северо-западной части Черного моря выбрана часть его "Истории", сосредоточенная в книге IV "Мельпомена" в редакции Ф.Г. Мищенко [5, с. 311–313, 324–329] и в работе В.В. Латышева [11, с. 16–25], повествующая о Скифии, в пределах современной Украины и России. Переводы труда Геродота другими авторами практически не отличаются от данных, наиболее полных, источников.

Подробное описание р. Истр [5, 19] не оставляет сомнений, что это р. Дунай. Вторая река – Тира – идентифицируется с р. Днестр, а восьмая – Танаид (в других источниках Танаис) – с р. Дон. Наибольшие расхождения в идентификации рек и сомнения в правильности исторической реконструкции вызывают устья рр. Гипанис, Борисфен, Пантикапа, Гипакирис и Герр. Им и уделяется внимание в данной работе.

В труде Страбона "География" (I в. н. э.), в переводе Г.А. Стратановского [19, кн. VII(Z), с. 289–308], приводится описание рек Скифии, отсчет которых также ведется с запада на восток. Но в данной работе не указано, с какой именно стороны р. Борисфен течет р. Гипанис. Это, в дальнейшем, привело к ряду ошибок при реконструкции рек, потому что р. Гипанис помещали как справа (с востока), так и слева (с запада) от р. Борисфен [10].

Данные по геоморфологии и геологии рассматриваемого региона использовались из работ [9, 24] и атласов [2, 15]. В них отмечается, что возраст Причерноморских лиманов и Кинбурнской косы не менее 5–6 тыс. лет и, следовательно, в V–IV вв. до н. э. рельеф и геологическое строение рассматриваемых устьев рек практически не отличались от современного, и никаких геологических катастроф, как полагают некоторые авторы, за последние 2500–3000 лет не происходило.

География, гидрология, климатические и геоморфологические особенности прошлого освещены в работах [8, 16, 18, 20] и в атласе [15]. В них показана динамика стока рек, отмечается наличие палеорусел, превышающих современные, рассмотрены русловые деформации, палеоклимат и палеоэкология северного Причерноморья.

Важным источником информации для идентификации скифских рек послужил исторический картографический материал, который, к сожалению, весьма противоречив и не всегда точно соответствует физико-географическим условиям территорий, скорее отражая сложившиеся торгово-экономические связи между варварским и эллинистическим мирами. Недостаточно изученные места, зачастую, изображались по

рассказам и предположениям весьма схематично. Анализ картографического материала выполнялся по литературным данным [3, 10, 21–23, 25, 26], в основном по материалам Картографического фонда Русского географического общества [10]. Это позволило проследить и понять трансформацию географических знаний о северном Причерноморье со времен античности, на основе анализа пространственной и временной изменчивости представлений о локализации водных объектов и населенных пунктов на их побережьях.

На основе историко-географических исследований [7, 11, 12, 14, 17] выполнен критический анализ общепринятой идентификации рек Скифии. В работе [7, с. 25, 26] указано, что рр. Пантикап, Гипакирис и Герр не поддаются отождествлению с современными.

Данные археологических исследований античных городов в северном Причерноморье из работы [1] приводятся для подтверждения гипотезы о поселениях древних греков преимущественно на побережьях Березанского и Бугского лиманов.

Для реконструкции расстояний между географическими объектами использовались работы [14, 17, 21, 22] и карты Google. Поскольку Геродот имел в виду время, затрачиваемое на плавание в условиях встречного течения, преобладающих северного и северо-восточного ветров [11, с. 60, 61], длина дневного перехода по реке и лиману на гребном судне приравнивалась к 30–35 км, один день пешеходного пути – к 150–200 стадиям, а один стадий составлял 177.6 м [21]. Аналогичный результат (около 185 м) получается при пересчете стадий в километры с использованием описания расстояний у Страбона [19, с. 306], который устье р. Борисфен определял от мыса Очаковский в Кинбурнском проливе, соединяющем Днепровский лиман с прилегающей частью моря. Исходя из расчетов К.К. Шилика [21], средняя величина стадия принята равной 180 м, средний день плавания вверх по течению рек (доступных греческим судам со стороны моря) – 32 км, а по морю – 47 км. Относительно указанных расстояний споры продолжаются. Так, стадий времен Геродота разные авторы принимают в диапазоне 120–210 м [21]. Геродот определяет день конного пути в 200 стадий [5, с. 350], т.е. около 36 км.

Палеореконструкция побережья рассматриваемых устьев рек выполнялась в соответствии с данными о многолетней изменчивости уровня Черного моря, приведенными в работе [6]. Учитывалось также влияние на берега и дно тектонических, эрозионных и абразионных процессов [2]. В работе [6] указано, что 6 тыс. лет назад уровень моря достиг современных значений, а 2.5 тыс. лет назад он был ниже современного в среднем на 3 м. Это не означает, как полагают некоторые исследователи, что лиманы стали несудоходными, Одесская банка и часть шельфа оказались над поверхностью воды. При понижении уровня моря (базиса эрозии) активизируются речные факторы – увеличивается скорость течения и усиливается размыв устьевого участка рек и дельт. Материал размыва в период половодья и паводков выносится мористее и откладывается в области гашения скорости стоковых течений. Таким образом, отметки дна лиманов были тоже ниже современных примерно на ту же величину (2–3 м), поскольку средняя скорость осаждения наносов в Днепровско-Бугском лимане по приближенным расчетам составляет 0.8 см в год [13, с. 456–463].

Идентификация устьев рек была сделана на основе комплексного подхода при анализе данных указанных источников с использованием результатов расчета средней скорости выдвижения дельты р. Днепр и деформации берегов из работы автора [13].

Написание и перевод греческих названий и текстов выполнялся в транскрипции, предложенной в словаре А.Д. Вейсмана [4].

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Греко-римские авторы были хорошо осведомлены о природе рассматриваемого региона (упоминания о нем встречаются более чем у 80 авторов [8, с. 8]), поскольку в IV в. до н. э.–I в. н. э. торгово-культурные связи Причерноморья с Грецией и Римской империей были активными. Однако наиболее полные сведения о рр. Гипанис, Борисфен, Пантикапа, Гипакирис и Герр приводятся в текстах Геродота, Страбона и Хрисостома [5, 11, 19]. Эти описания сравнивались с современными исследованиями географических характеристик [2, 6–9, 13, 15, 16, 18, 20, 24]. Результаты реконструкции палео-устьев рек Днепро-Бугско-Березанского устьевого комплекса представлены на рис. 1. За ориентир Геродот принимал “торжище борисфенитов”, т.е. полис Ольвию (Ольбию, Борисфен), расположенный на правом берегу р. Южный Буг (рис. 1), и ориентация “север–юг” в его описаниях соответствовала сторонам горизонта на современных картах. Отсчет расстояний обычно давался от устья вверх по течению рек.

Река Гипанис (р. Березань с притоком р. Чичиклея). Поскольку низовья р. Гипанис и Березанский лиман, Гипанида у Диона Хрисостома [11, с. 172, 388] были колонизованы (рис. 1), этот географический объект был описан греками подробно: от истока реки до моря. Вытекая из озера “... река Гипанис на протяжении пяти дней плавания мелка и имеет сладкую воду; начиная от этого пункта *до моря*, на протяжении четырех дней плавания, вода в Гипанисе чрезвычайно горька...” [5, с. 326, 327]. Следовательно, устьем р. Гипанис греки считали границу Березанского лимана с морем. В этих пределах длина р. Гипанис – девять дней плавания, то есть 288 км (табл. 1). Суммарная протяженность современной р. Березань и Березанского лимана в 3.5 раз меньше.

Но возможно, что ранее р. Березань и Чичиклея считались одной рекой. Овражно-балочная сеть правобережья р. Южный Буг активно развивалась и балки были обводнены, о чем свидетельствуют античные поселения вдоль балок Бугского лимана [1, с. 43]. Появившийся у р. Южный Буг приток разработал эрозионную долину в своем

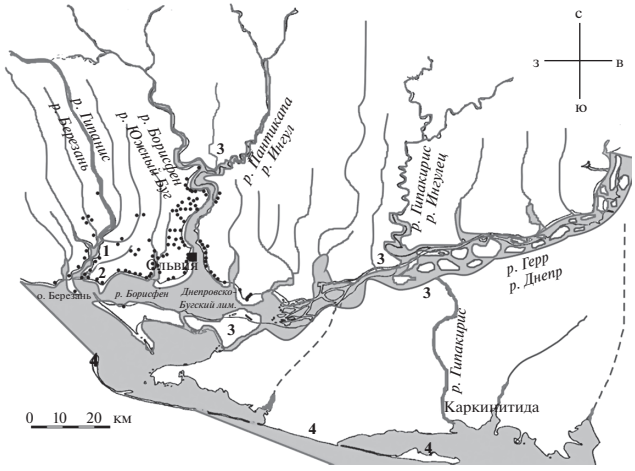

Рис. 1. Реконструкция Днепро-Бугско-Березанского устьевого комплекса для периода V–IV вв. до н. э. Точками обозначены греческие поселения VI–III вв. до н. э. по данным работы [1, с. 41, 42]. Цифрами обозначены: 1 – Гипанида; 2 – мыс Гипполая; 3 – Гилея; 4 – Ахиллов Дром.

Fig. 1. Reconstruction of the Dnieper-Bug-Berezan estuary complex for the period of the 5–4th centuries BC. The dots mark the Greek settlements of the 6–3th centuries BC according to the data of [1, p. 41, 42]. The numbers indicate: 1 – Hypanida; 2 – Hyppolaya Cape; 3 – Gileya; 4 – Achilles Drome.

верховье, вплоть до р. Чичиклеи, перехватил ее течение, сделав притоком р. Южный Буг. Сведения об этом процессе приводятся в монографии А.В. Огиевского по более ранним исследованиям геоморфологов [16, рис. 7]. Это мнение косвенно подтверждается тем, что старое русло р. Березань, ныне одноименная балка (называвшаяся ранее Пересохом), и сейчас близко (на расстояние около 1 км) подходит к правобережным балкам р. Чичиклеи в районе с. Ивановка [10; 14, с. 33]. Территория между этими балками отнесена к зоне частичного подтопления и возможного значительного подтопления из-за близкого к поверхности расположения грунтовых вод [15]. Однако современных исследований для подтверждения приведенных в работе [16] сведений о перехвате р. Чичиклеи притоком р. Южный Буг не обнаружено. Основываясь на выводах работы [16], принята гипотеза о возможности таких изменений русел рек Березань и Чичиклея в древности, особенно учитывая то, что средняя высота бассейна р. Чичиклеи на 40 м превышает среднюю высоту бассейна р. Березань. Суммарная длина р. Березань с р. Чичиклеей, по современным картам, составляет около 252 км, что близко к данным Геродота.

Также Геродот указывает [5, с. 327], что р. Тира (р. Днестр) и р. Гипанис (рр. Березань–Чичиклея) сначала сближаются излучинами, а затем разделяющее их пространство становится шире. Действительно, до широты г. Рыбница–пгт Лукашевка русла этих рек сближаются, а дальше начинают расходиться. В верховьях, старое русло р. Чичиклеи отклоняется к северо-востоку и севернее его, на расстоянии 15–20 км, имеется несколько древних озер, образованных слиянием речных русел или балок. Если предположить, что эти озера, например, Кривое или Бобрик, в древности могли быть истоком р. Чичиклеи (или приниматься за истоки древними авторами), то суммарная длина рр. Березань–Чичиклея составляла около 270 км (на 6% меньше указанной Геродотом).

Река Чичиклея всегда была не только длиннее р. Березани (более чем в 3 раза), но и качество воды в этих реках было и остается различным. В соответствии с описаниями Геродота и Страбона, в верхнем и среднем течении вода р. Гипанис была пресной, в нижнем – малопригодный для питья, что характерно для рр. Чичиклея–Березань. До сих пор минерализация воды р. Березань в 7–8 раз больше, чем р. Чичиклея[1]. Вода р. Сосик (р. Сасык), впадающей в Березанский лиман (р. Гипанис), непригодна для питья, поэтому на ее берегах не было поселений (рис. 1): она, возможно, идентифицируется с ручьем Эксампэй, ухудшающим вкус воды р. Гипанис [11, с. 23].

Неудивительно, что, считая р. Гипанис р. Южный Буг, Б.А. Рыбаков в [17], К.К. Шилик в [21] и другие авторы отмечали несоответствие протяженности этой реки (известной грекам от истока до устья) и р. Южный Буг, которая длиннее р. Гипанис почти в 3 раза (806 км) и истоки которой в то время никому не были известны [5, с. 328].

Учитывая, что в рассматриваемый период климат незначительно отличался от современного [8, с. 17–44; 20], а малые и средние реки были многоводнее [8, с. 18; 18], так как их водные ресурсы не осваивались, р. Березань (р. Гипанис), до перехвата р. Чичиклеи р. Южный Буг, имела бóльшую водность по сравнению с современной. По данным работы [14, с. 32] еще в XIX в. р. Березань не пересыхала, имела ширину 3–7 саженей (6–13 м), а Березанский лиман был довольно глубок и судоходен с моря, как и сейчас. Судоходна была и р. Чичиклея.

Остров Березань, по нашим расчетам и по данным ряда авторов [1, с. 33; 8, с. 71, 72], в античные времена имел связь с материком, Днепровско-Бугский лиман простирался западнее, а Березанский лиман – южнее современного (см. рис. 1). Описание Гипаниды Дионом Хрисостомом (I в. н. э.) совпадает с современной гидрографией Березанского лимана. Хотя некоторые авторы полагают, что Хрисостом описывал Бугский

[1] Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод суши. Реки и каналы. Украина: в 30 т. Т. 4. Ч. 1. Вып. 3. 1983–2012 гг.

[14, с. 44] или Днепровский лиман [8, с. 80], а несовпадения описаний с палеогеографией этих лиманов и археологическими данными либо не объясняют, либо приводят неубедительные сведения о значительном и быстром изменении уровня Черного моря, что не соответствует действительности [6]. На самом деле, Дион Хрисостом так точно описал мыс Гипполая (мыс Очаковский, разделяющий Бугский и Березанский лиманы), что не возникает сомнений, что автор имел в виду не мыс Станислав и г. Ольвию, как полагает большинство авторов, а город, расположенный "немного выше так называемого Ипполаева мыса, на противоположном от него берегу" [11, с. 172]. Согласно фундаментальным археологическим исследованиям в Нижнем Побужье [1, с. 33, 34] установлено, что г. Борисфенида (г. Борисфен) находился ранее на о. Березань, который тогда был полуостровом. Позже, когда сообщение города с материком стало проблематичным из-за роста уровня моря, он мог быть перенесен как на правобережье Березанского лимана, так и выше мыса на противоположный берег Бейкушского лимана (см. рис. 1). По сведениям К. Пейсонеля, приведенным в [14, с. 45], остатки древнегреческого города находили еще в XVIII в. в районе г. Очаков. Об упадке именно этого эмпория Ольвийского полиса и мог говорить в своей Борисфенитской речи Дион Хрисостом, хотя поселение просуществовало до III в. н. э. [1, с. 34]. К тому же, ему не было необходимости посещать г. Ольвию, расположенную восточнее, так как целью путешествия Хрисостома были геты, проживающие западнее р. Дунай [11, с. 171]. То, что Хрисостом говорил не о г. Ольвия, а о г. Борисфенида, подтверждают данные работы [1, с. 39, 40], так как в период посещения им Гипаниды наблюдался экономический подъем г. Ольвии (восстановленного после гетского нашествия), а не его упадок. Городские укрепления и постройки находились в хорошем состоянии и город отстраивался, развивались ремесла, в то время как г. Борисфенида, действительно, тогда уже пришел в упадок [1, с. 33].

Протяженность Березанского лимана была близка к его современной длине (см. табл. 1) и составляла около 36 км. Между устьями рр. Борисфен и Гипанис выделялся мыс, "острый и крутой выступ материка в виде корабельного носа" [11, с. 172]. Безусловно, это мыс Очаковский (мыс Гипполая, см. рис. 1), как правильно предположил Н.И. Надеждин [14, с. 44]. Берега лимана заросли тростником и деревьями, заболочены, течение слабое, правостороннее, при южном ветре сток реки в море прекращался [11, с. 172]. То есть в I в. н. э. Березанский лиман уже имел почти современный вид. При этом Дион Хрисостом не идентифицирует Березанский и Бугский лиманы, называя их устья устьями рр. Гипанис и Борисфен, сливающимися у мыса Гипполая в общую заводь, длиною около 200 стадий. Не меньшей представлялась автору суммарная ширина этих рек в устьях [11, с. 172]. Действительно, между устьем р. Борисфен (Бугским лиманом) и устьем р. Гипанис (Березанским лиманом) расположена центральная и западная части Днепровского лимана (см. рис. 1), общей протяженностью около 36 км. Совпадение данных Геродота и Хрисостома о расстоянии между устьями рр. Гипанис и Борисфен свидетельствует о том, что они имели в виду именно реки Южный Буг и Березань, а Кинбурнская коса и полуостров, некогда соединявший о. Березань с материком, и замыкали указанную "заводь", в которую обе реки впадали (см. рис. 1). По-видимому, за 400–500 лет, разделявших времена Геродота и Хрисостома, значительных изменений гидролого-морфометрических характеристик лиманов не было, и все три лимана, Березанский, Бугский и Днепровский, уже тогда образовывали единый устьевой комплекс (Днепро-Бугско-Березанский), показанный на рис. 1.

Плотное заселение берегов Березанского лимана подтверждают археологические открытия (см. рис. 1) [1, с. 33–44]. Вдоль побережья лимана были рассредоточены древние греческие поселения Ольвийского города-государства. Следы таких поселений находят на о. Березань, Кинбурнской косе, в районе г. Очакова и вдоль берегов рек, впадающих в лиман (см. рис. 1). Невозможно предположить, что заселив Бере-

Таблица 1. Географические сведения античных авторов о водных объектах Скифии
Table 1. Geographic information of ancient authors about the water bodies of Scythia

Автор, источник	Река, маршрут	Протяженность (у автора)	Расстояние, км (расчет)	Расстояние, км по Google maps
Геродот [5, с. 312]	Герр–Танаид	14 дней пути	504	513
Геродот [5, с. 326]	Гипанис – от истока до устья	9 дней плавания	288	252
Геродот [5, с. 327]	Герр – от г. Афины (порт Пирей) до устья	40 дней плавания	1880	1560
Геродот [5, с. 349]	Истр–Борисфен	10 дней пути	360	359
Страбон [19, с. 306]	Борисфен – судоходный участок	600 стадий	108	104
Страбон [19, с. 306]	Борисфен – от устья до г. Ольвии	200 стадий	36	37
Скимн Хиосский [11, с. 88]	Борисфен – от моря до г. Ольвии	240 стадий	43	41
Дион Хрисостом [11, с. 172]	Гипанида	около 200 стадий	около 36	32
Дион Хрисостом [11, с. 172]	устье Гипаниса–устье Борисфена	200 стадий	36	37

Примечания: Гипанис – р. Березань с р. Чичиклеей и Березанским лиманом; за устье Борисфена (р. Южный Буг) Страбон принимал устье Днепровского лимана; судоходный участок р. Южный Буг по карте Google принят на период до сооружения судоходного канала г. Николаев–г. Воскресенск; Гипанида – Березанский лиман и р. Березань.

занский лиман раньше, чем Бугский лиман [1, с. 33; 8, с. 137], колонисты не дали имени ни ему, ни реке, на которой также найдены их поселения.

Геродот также отмечает [5, с. 326] характерную особенность фауны и флоры местности: в верховьях, по берегам озера и р. Гипанис, богатых растительностью, были пастбища диких белых лошадей. В работе [8, с. 90, 95, 99–102] указано, что по берегам рр. Березань и Чичиклея в античные времена доминировала густая степная и лесостепная растительность и был распространен промысел коня и сайгака.

Н.И. Надеждин указывает на слова Геродота о том, что Гипанис – река большая среди малых [14, с. 36]. Действительно, из рис. 1 видно, что р. Березань протекает между семью малыми реками, сейчас – балками, впадавшими и питавшими своими водами Березанский лиман. В то же время, несмотря на свою величину, истоки р. Гипанис были известны грекам, а истоки р. Южный Буг (р. Борисфен) – нет. Геродот сообщает, что “Третья река, начинающаяся в Скифской земле, Гипанис” [5, с. 326]. Как правильно заметил Н.И. Надеждин [14, с. 39], р. Южный Буг имела исток за пределами Скифии и поэтому не могла быть р. Гипанисом. Однако далее автор допускает ошибку,

идентифицируя р. Гипанис с Тилигульским лиманом, который в V–IV вв. до н. э. связи с морем уже не имел или она была непостоянной, через узкое, заносимое наносами гирло, что препятствовало греческой колонизации побережья этого лимана [1, 2, 8, 15, 24]. Сомнительно и предположение Надеждина о том, что во времена Геродота Березанский бассейн сообщался с системой Днепра через р. Чичиклею и р. Южный Буг [14, с. 42], а Березанский лиман был одним из устьев древнего Борисфена [14, с. 33], поскольку это противоречит геологическим и геоморфологическим данным [9, 15, 18, 24].

Река Березань была полноводней, имела пресноводный приток Чичиклею, а Березанский лиман был немного уже, чем сейчас (2–3 км), и отождествлялся с устьем р. Гипанис, как позднее Днепровско-Бугский лиман – с устьем р. Борисфен, а Бугский лиман – с рр. Бог, Буг и Южный Буг. Поэтому не учесть р. Березань при описании Скифии Геродот не мог [5, с. 326], указав ее как р. Гипанис, третья река Скифии. И только значительно позже, когда водные ресурсы этой реки существенно уменьшились, поселения на побережье Березанского лимана пришли в упадок [1], а р. Днепр стала более известна, название Гипанис стали приписывать р. Южный Буг и другим рекам Азово-Черноморского бассейна. Особенно это характерно для географов и картографов, которые лично не посещали северного Причерноморья.

Анализ доступного картографического материала [3, 10, 23, 25, 26] показал, что наиболее ранние изображения Черного моря и северного Причерноморья на географических картах относятся к XIV в. Более ранние периплы и портуланы не обнаружены. “География” Птолемея (II в. н. э.) известна только в редакции средневековых авторов [22]. На этих картах (1480–1584 гг.) [10], р. Гипанис помещена восточнее р. Борисфен. Позднее, на картах р. Гипанис не указывалась, а в 1590–1697 гг. складывается традиция помещать р. Гипанис западнее р. Борисфен [3, 10] и на правом берегу р. Гипанис располагать г. Ольвию. Очевидно, такое картографирование указанных рек и послужило причиной укоренения в географии мнения, что г. Ольвия был расположен на р. Гипанис, а не на р. Борисфен, как писали античные авторы [5, 19]. В XVIII в. на более детальных картах Причерноморья появляется Березанский лиман и две р. Березани (Большая и Малая), истоки которых приближены к нижнему течению р. Чичиклеи. Интересная карта начала XIX в. приведена в [26]. На ней расположение скифских рек полностью соответствует описанию Геродота.

Река Борисфен (рр. Бог, Буг, Южный Буг). О расположении четвертой реки Скифии, р. Борисфен, Геродот пишет: “Так, от Истра до Борисфенеса десять дней пути... дневной путь я определяю в двести стадий” [5, с. 349, 350]. Здесь речь идет о сухопутном пути, и Геродот точно указывает, сколько стадий в день составляет конный переход. В соответствии с принятыми выше мерами длины расстояние между устьем р. Истр (р. Дунай) и р. Борисфен (р. Южный Буг) равно 360 км (см. табл. 1), что совпадает (355 км) с расчетами Б.А. Рыбакова [17]. По современным картам, с использованием древних римских дорог и переправ [10], а также ныне существующих примерно там же сухопутных путей сообщения, расстояние между устьем р. Истр, от границы Фракии со Скифией, до устья р. Борисфен составляет 359 км (см. табл. 1), что близко к пути, указанному Геродотом.

Скимн Хиосский (Псевдо-Скимн, II в. до н. э.) определяет расстояние от моря до г. Ольвии в “240 стадий вверх по течению Борисфена” [11, с. 88], что соответствует 43 и 41 км по современной карте. Предполагается, что расстояние рассчитывалось от о. Березань, замыкающего общее устьевое взморье Березанского и Бугского лиманов (см. рис. 1). Однако могли иметь место и расхождения в определении длины стадия разными авторами и в разное время [17, 21].

Страбон [19, с. 306] точно указывает на расположение г. Ольвии на р. Борисфен: “Если проплыть вверх по Борисфену 200 стадий, то будет одноименный с рекой город; этот город называется также Ольбией”. Действительно, в 37 км от устья Днепровского лимана (принимаемого в те времена за устье р. Борисфен) расположен г. Ольвия

(см. табл. 1). Сведения Страбона о судоходности р. Борисфен хорошо согласуются с современной гидрографией лимана. До сооружения судоходного канала г. Николаев–г. Вознесенск в XIX в.[2] участок Днепровско-Бугского лимана был судоходен от его устья вверх по течению р. Южный Буг на 104 км, что на 4% короче, чем у Страбона (см. табл. 1).

Хорошее совпадение расстояний между устьем р. Гипанис (устье Березанского лимана) и устьем р. Борисфен (устье Бугского лимана), приводимых Дионом Хрисостомом [11, с. 172], с современными данными (табл. 1) не оставляет сомнений в расположении устьев рр. Гипанис и Борисфен. Птолемей (II в. н. э.) также уверенно называет р. Южный Буг р. Борисфен и размещает на ее берегу г. Ольвию [14, с. 42]. Возможно, причиной некоторых ошибок в расстояниях, выявленных Д.А. Щегловым [22] при анализе трактата Птолемея, могла быть неверная идентификация устьев древних рек и расположения "опорных точек" как Птолемеем, так и картографами эпохи Возрождения, выполнявшими реконструкцию утраченных карт Птолемея.

Характеристика устья р. Борисфен по Геродоту следующая: "...из прочих рек Борисфенес наиболее прибылен... у устья реки сама собою собирается соль в огромном количестве... Борисфенес течет, как известно, с севера... никто из эллинов не может определить истоков только Борисфенеса да Нила" [5, с. 327, 328]. Живущих на побережье р. Борисфен жители Гипаниды называли борисфенитами, а "самих себя тамошние эллины называют ольбиополитами" [5, с. 312]. Следовательно, г. Ольвия (г. Борисфен), развалины которого, как подтверждено археологическими исследованиями [1, с. 33], находятся южнее с. Парутино Николаевской области, расположен на правом берегу Бугского лимана, т.е. р. Борисфен. В связи с этим, мнение, превалирующее в различных географических и исторических источниках о том, что г. Ольвия располагался на р. Гипанис, которую идентифицировали с р. Южный Буг, вызывает сомнение и вносит путаницу в трактовку текстов античных авторов. Река Южный Буг, в отличие от р. Днепр, впадающей в лиман многими неширокими рукавами с востока, течет с севера на юг единым потоком. В устье р. Борисфен, за которое в древности принимали устье Бугского (или Днепровского лимана), поток имел ширину 4 км и глубину до 15 м, что не могло не производить впечатления на жителей ее побережья и колонистов. Именно эта река делила Скифию пополам [5, с. 349].

Соляные озера Кинбурнской косы, напротив устья р. Южный Буг, были источником соли с древнейших времен. Особенно был развит соляной промысел в районе с. Прогнои (с. Геройское), расположенном на траверсе продольной оси Бугского лимана. Сведения о рыбных ресурсах р. Борисфен у Геродота ("... в Борисфенесе водятся огромные рыбы без позвоночного столба, называемые антакаями и идущие на соление..." [5, с. 327]) согласуются с данными палеозоологических исследований р. Южный Буг, более богатой рыбными ресурсами, чем р. Днепр [8, с. 130]. Город Ольвия был крупнейшим экспортером рыбы, а находки костных остатков и чешуи на побережье Бугского лимана свидетельствуют о том, что главным объектом лова борисфенитов были осетровые породы рыб [8, с. 127–129].

Гипотезы некоторых авторов о том, что устья рек Скифии времен Геродота имели другие очертания (например, мнение, что р. Южный Буг была рукавом р. Днепр, лиманов не существовало или они были очень мелководны и значительно меньшими), не подтверждаются данными палеогидрологии, геологии и других наук. Анализ расстояний между различными компонентами Днепро-Бугско-Березанского устьевого комплекса (см. табл. 1), а также ретроспектива эволюции берегов и глубин [13, с. 456–463] свидетельствуют о том, что за 2–3 тыс. лет морфометрические и гидрологические характеристики изменялись несущественно, причем превалировало заиление лима-

[2] Лоция Черного и Азовского морей за 1892 г. Архив Фонда гидрографии ВМФ Украины им. Л.И. Митина.

нов. Как видно из рис. 1, отличия заключаются в том, что лиман был несколько уже, и постепенно абразия берегов и повышение уровня моря его “расширили”.

Трансгрессивно-регрессивные циклы изменения уровня Черного моря приводили к изменению положения базиса эрозии. При понижении уровня моря, отмечавшемся в античный период [6], базис эрозии р. Южный Буг (как и других рек региона) понижался, что сопровождалось врезанием речных долин, их углублением [9]. До сих пор в рельефе дна Днепровско-Бугского лимана сохраняются следы переуглубления – центральная часть Бугского лимана и так называемая “Станиславская яма”. На рубеже 2–3 тыс. лет назад береговая линия уже стабилизировалась на современном уровне [9] и лиманы начали заполняться осадками, мощность которых увеличилась с того времени до наших дней примерно на 2 м [13, с. 462–463]. Поэтому в рассматриваемый исторический период отметки дна лиманов были ниже современных примерно на ту же величину. В верховьях рр. Южный Буг и Ингулец имеются фрагменты палео-русел, ширина которых в 5–15 раз превышает современные и расчетный сток этих рек был больше современного [18]. Однако это относится к более раннему, “догеродотовому” периоду. Величина речной долины р. Южный Буг и мощность аллювиальных отложений (сопоставимых с таковыми у р. Днестр) не вызывают сомнения в водоносности и значительных размерах реки в прошлом. Об этом также свидетельствуют геоморфологическая, геологическая карта и геологический разрез из атласа [15]. Повышение уровня моря в период морской трансгрессии (в современный период) балансируется понижением отметок суши и повышением отметок дна из-за отложения наносов, поступления в лиманы материала разрушения берегов. В настоящее время приморская часть г. Ольвия (Нижний город [8, с. 133]) находится на глубине 2–3 м, у правого берега Бугского лимана. Значит, в результате воздействия указанных факторов, примерно на такую же величину изменились отметки уровня воды лиманов, что не тождественно изменению их глубины. Недоучет этого и приводил к неверной реконструкции древних рек и их устьев, а также шельфа северо-западной части Черного моря во многих историко-географических работах.

Во времена Геродота не было глубоководного судового хода в Днепровско-Бугском лимане, по которому активизировалось проникновение осолоненной воды устьевого взморья в устье рр. Днепр и Южный Буг [13], поэтому вода в нем была менее соленая, чем сейчас. Так, если средняя многолетняя соленость поверхностного слоя воды у г. Очакова в настоящее время равна 4 промилле [13, с. 254], то можно предположить, что в V в. до н. э., учитывая больший незарегулированный водохранилищами сток половодья р. Днепр [20] и связь между соленостью лимана и стоком рек [13, с. 279–292], средняя годовая соленость воды в устье Днепровского лимана в античный период была, как минимум, в 2 раза меньше. К тому же, в узости Кинбурнского пролива средняя скорость течения увеличивалась до 0.3–0.5 м/с и более [13, с. 155], что близко к скорости речного потока. Поэтому створ в устье Днепровского лимана и принимался за устье р. Борисфен. Днепровский лиман, в древности также называвшийся Борисфеном [19, с. 306, 307], является устьевым взморьем р. Днепр, и, в дальнейшем, это тоже послужило причиной переноса гидронима “Борисфен” с р. Южный Буг на р. Днепр.

Поскольку раньше отсутствовала идентификации Бугского лимана как водного объекта, полагали, что р. Борисфен (р. Южный Буг) в устьевой части поворачивает на запад, принимает притоком р. Гипанис (р. Березань) и вскоре впадает в море (см. рис. 1). Это и объясняет слова Геродота: “...Вблизи моря сливается с ним (*Борисфеном*) Гипанис...” [5, с. 328]. Интересное описание гидрометеорологического феномена в рассматриваемом регионе оставил Теофраст (Феофраст) в III в. до н. э. [11, с. 387, 388]: “Вода

Борисфена... вследствие легкости при северных ветрах течет поверх воды Ипанида". И в настоящее время наблюдаются аналогичные явления. При повышенном стоке рр. Днепр и Южный Буг, под действием силы Кориолиса, вода из Днепровско-Бугского лимана поступает в Березанский лиман. Этому также способствует разность солености воды. В Березанском лимане вода более соленая и плотная (из-за незначительного распресняющего влияния стока р. Березань и существенного испарения), а в Днепровско-Бугском лимане – более пресная и легкая, поэтому она "течет поверх воды Гипаниса". После действия сильных северных ветров развивается компенсационный нагон, в результате которого вода распресненного реками общего для этих лиманов устьевого взморья также поступает в Березанский лиман.

Имеющиеся картографические сведения древности [3, 10, 23, 25, 26] свидетельствуют о незнании картографами Средневековья реальной гидрографии региона. В то же время, речной торговый путь, связывающий север Европы и Причерноморье, по данным работы [8, с. 139–141], существовал с XV в. до н. э., и основной транспортной артерией этого пути была р. Южный Буг (р. Борисфен). Во времена Геродота по ней проходил "янтарный путь", она была связующим звеном эллинско-варварских торговых и культурных отношений. В работе [8, с. 140] предполагается, что торговый путь проходил по направлению рр. Южный Буг–Случь–Горынь–Западный Буг–Висла, т.е., минуя сложные для судоходства Днепровские пороги, тем самым сокращая путь. Вероятно, с этой же целью торговый путь шел не только к истокам р. Южный Буг, чему также препятствовали пороги, но и в центр Скифии, к р. Днепр, примерно по направлению г. Винница–г. Канев, в соответствии с расположением долин рр. Синюха и Ингул. Не исключено, что именно это обстоятельство (наличие двух торговых путей из р. Борисфен на северо-запад и на северо-восток) послужило основанием для появления на картах двух рек с названием "Борисфен" и с общим устьем в Днепровско-Бугском лимане [10]. А древние представления о том, что крупные реки (Борисфен, Ра, Танаис) соединяют океаны, Южный и Северный, легли в основу картографической традиции изображать р. Борисфен, имеющую выход как в Балтийское, так и в Черное море [7, с. 34, 43, 44; 11, с. 102].

На карте Клавдия Птолемея в чертежах Николая Германуса (XV в. н. э.), приведенной в монографии [3, с. 20–24], г. Ольвия расположен ниже слияния рр. Борисфен (р. Южный Буг) с левым притоком (рис. 2А). В роли этого притока можно предполагать, судя по конфигурации, как р. Ингул, так и р. Днепр. Верхнее течение этого притока р. Борисфен тоже названо р. Борисфен. Борисфеном на этой карте обозначен и Днепровско-Бугский лиман, что отмечается и у более ранних авторов. Слияние двух одноименных рек (Борисфенов) в одну в районе устья говорит о том, что со времен Геродота, а может и ранее, неизвестные средние части и верховья р. Ингул (называвшейся на некоторых картах р. Великий Ингул) или р. Днепр объединялись картографами с полноводными низовьями р. Южный Буг. Но на самом деле слияния рр. Днепр и Южный Буг никогда не было, поскольку бассейн р. Южный Буг был выше бассейна р. Днепр. Такое картографирование указанных рек отмечается на многих портуланах и картах XVI в. [25] разных авторов, например, М. Вальдзеемюллера [10].

Удивительно, что за тем же авторством Николая Германуса через 27 лет выходит другая карта (рис. 2Б), на которой [3, с. 24] конфигурация русла р. Днепр (названной в среднем течении р. Борисфен, а в нижнем – р. Непер) уже совершенно отличается от морфометрии одноименной реки, показанной на предыдущей карте (рис. 2А). При этом р. Южный Буг изображается правым рукавом р. Непер (р. Днепр), что не соответствовало действительности. Возможно, имело место неверное истолкование геродотовой географии Птолемеем, которому приписывается авторство обеих карт

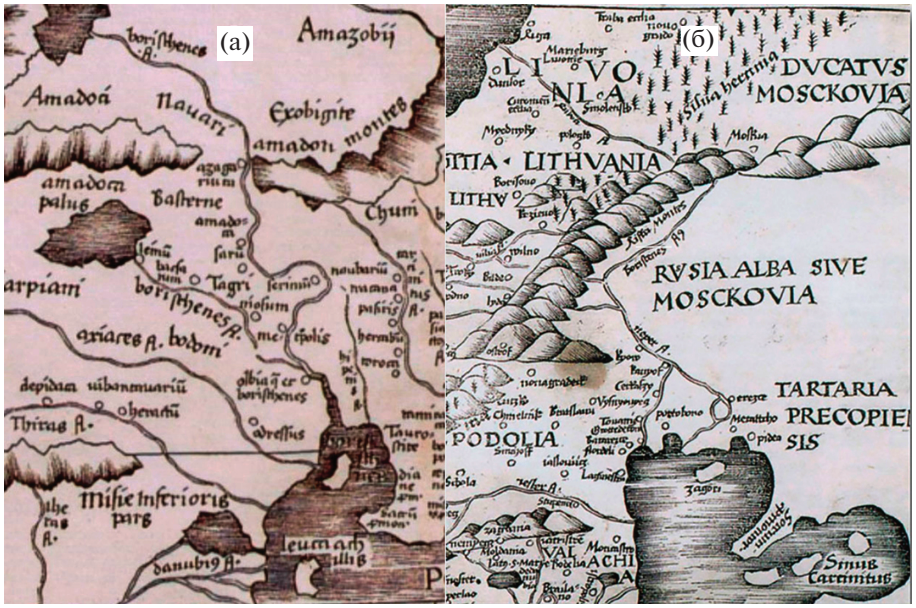

Рис. 2. Фрагмент карты Птолемея и Германуса, 1513 г. (а) и 1540 г. (б) [3, с. 20, 24].

Fig. 2. Fragment of the map of Ptolemy and Hermanus, 1513 (а) and 1540 (б) [3, p. 20, 24].

(рис. 2), либо, не зная истоков р. Южный Буг, полагали за ее верхнее течение р. Синюху или р. Ингул, верховья которых сближаются с р. Днепр в районе г. Канев. Это сближение могло играть существенную роль в осуществлении торговых операций между северными племенами, их более южными торговыми посредниками и эллинами Березанско-Бугских поселений.

На картах (рис. 2) отличаются и истоки р. Борисфен. На рис. 2а в истоках этой реки обозначены горы невров. Согласно работам [5, с. 312; 17, с. 8] в верховьях рр. Южный Буг и Березань обитало племя невров или амадоков, в соответствии с описанием Стефана Византийского в VI в. н. э. [11, с. 253]. На исток р. Борисфен в горах нервиев указывает в своем описании Сарматии Аммиан Марцеллин в IV в. н. э. [8, с. 95, 96, *Amm. Marc.*, XXII, 8, 40]: “Далее, вытекающий из гор нервиев Борисфен, многоводный от самых своих истоков и обогащающийся впадением многих рек, вливается в море бурливыми волнами”[3]. Такое описание не подходит под характеристики истока р. Днепр (которая и в устье не вливается “бурливыми волнами”), поскольку в истоке р. Днепр – небольшой ручей, пересыхающий в межень. Напротив, долина р. Южный Буг в верховьях достигает ширины 1200 м, и, хотя река не широка, долина до сих пор сильно заболочена. В верховьях обе реки мало отличаются по ширине речного потока. Исток р. Днепр, затерянный в глухих местах Смоленщины, вряд ли был тогда известен. Этот же автор [8, с. 96] подтверждает, что “на его (*р. Борисфен*) лесистых берегах лежит город Борисфен”, т.е. г. Ольвия на берегу Бугского лимана. На карте (рис. 2а) видно, что р. Борисфен протекает между Бугско-Днестровским и Бугско-Днепровским водоразделами. На рис. 2б эти возвышенности (Подольская и Приднепровская) названы Рифейскими горами (на других картах Рипейскими горами [10]).

[3] Текст приводится в переводе Ю.А. Кулаковского (https://ru.wikisource.org/wiki/Книга_XXII#cite_ref-ftn324_40-0).

На некоторых портуланах Черного моря [23, с. 26; 25, с. 701] в XIV–XVI вв. р. Южный Буг изображали правым рукавом р Борисфен, полагая низовья р. Днепр (р. Герр по Геродоту [5]), с его дельтой, левым рукавом этой же могучей реки.

В XVI в. на карте Бернарда Ваповского [3, с. 28] указана река с двойным названием Днепр (*Nieper*)–Борисфен и впадающая в нее р. Бог (Южный Буг). Эти реки (*Nieper* и *Bog*) также сливаются и на карте Герарда Меркатора (XVII в.), впадая в общий лиман, что было уже прогрессом в представлениях о гидрографии указанных рек [3, с. 123]. Однако на другой карте Меркатора–Хондиуса (1628 г.) лиманов нет, Кинбурнская коса изображена в виде треугольника, а г. Ольвия помещен на правый берег р. Днепр [3, с. 125] – очевидно, в связи с тем, что к тому времени Ольвийский полис пришел в упадок и его точное местоположение уже не было известно.

На ранней карте Меркатора–Птолемея (1584 г.), приведенной в [10], одна р. Борисфен, более западная, берет начало из оз. Амадока и в устье ее расположен г. Ольбия; другая р. Борисфен, названная "меридиональной", впадает с северо-запада в третью р. Борисфен, берущую начало в горах будинов. Таким образом, даже карты, вышедшие под именем одного и того картографа, кардинально отличались, что приводило к путанице. Эволюция знаний о лиманах, в которые впадали реки, была замедленной (по сравнению с реками). Идентификация Бугского лимана на отечественных картах начинается лишь с начала XX в., ранее лиман считали р. Буг [10], хотя в некоторых литературных источниках уже встречаются лиманы Причерноморья [14].

Именно благодаря авторитету и влиянию европейской картографической школы и географическим описаниям XIV–XVII вв. в иностранной, а затем и в отечественной географической науке, словарях и энциклопедиях укореняется ошибочное мнение о том, что р. Гипанис – р. Южный Буг, а р. Борисфен – р. Днепр. Кочуя по атласам и учебникам, научным работам и диссертациям, это мнение закрепляется на века, несмотря на то, что для античных и части более современных географов не было сомнений в правильности описания Геродотом этих рек и в том, что р. Борисфен – это р. Южный Буг, а не р. Днепр.

Первым, как считал Н.И. Надеждин [14, с. 41], высказал мнение о том, что р. Южный Буг не является р. Гипанис, французский ученый К. Пейсонель в XVIII в. Но только российский ученый Надеждин в XIX в. наиболее близко подошел к решению проблемы идентификации рек Скифии по описанию античных греко-римских источников. Однако он сделал ошибку, допуская, что рр. Южный Буг и р. Березань во времена Геродота принадлежали к бассейну р. Днепр, и поэтому все три реки идентифицировал в работе [14, с. 42–45] как р. Борисфен. Надеждин полагал эти реки рукавами, "трубами", протоками р. Днепр. Источником такой ошибки, очевидно, было желание компромисса между собственными наблюдениями и смелыми соображениями и устоявшимися, со времен Птолемея и портуланов Средневековья (см. рис. 2), представлениями о палеогеографии региона. К сожалению, работы Надеждина не были должным образом проанализированы и оценены академической наукой того времени. Так в отечественной географии и истории закрепилось ошибочное мнение о палеореках северного Причерноморья, а именно, что р. Южный Буг – это р. Гипанис, а не р. Борисфен.

Похоже, что принятие р. Южный Буг (р. Борисфен) за р. Гипанис было глобальной ошибкой, которая и привела к дальнейшим попыткам обвинить Геродота в недостоверности и многочисленным неудачным попыткам реконструкции рек и расселения на их берегах древних племен. Предложения ряда современных исследователей "изменить" течения рек в прошлом для придумывания объяснения текстов античных ученых также несостоятельны, потому что никаких геологических и гидрологических катаклизмов в рассматриваемое время не наблюдалось [8, 9, 15, 18, 20, 24].

Река Пантикапа (рр. Великий Ингул, Ингул). Такая река, как Ингул, не могла быть не замечена борисфенитами и Геродотом, а также более поздними авторами, посколь-

ку в устье она, при впадении в Бугский лиман, образует Ингуло-Бугский лиман, ширина которого составляет 1.7 км, а длина – 16 км. Глубины в то время достигали здесь 6 м. Поэтому во времена Плиния (I в. н. э.) некоторые авторы считали, что р. Пантикапа – это р. Ингул с Бугским лиманом включительно [14, с. 52]. В догеродотовое время эта река впадала в Днепровский лиман и текла параллельно р. Южный Буг [13, с. 12; 15], а затем была перехвачена р. Южный Буг и стала ее левым, меандрирующим в устье, притоком. К описываемому Геродотом времени р. Ингул имела вид, близкий к современному. До зарегулирования стока воды пятью водохранилищами [13, с. 68] и 770 прудами (ставка́ми) сток р. Ингул, по разным оценкам, был больше современного в 3–5 раз. Поэтому на многих картах [10] р. Ингул названа р. Великий Ингул.

Идентификация этой реки вызывала много споров [7, с. 14; 17, с. 20,], так как все реки рассматриваемого региона, за исключением р. Днепр, впадают в Днепровско-Бугский лиман с севера (см. рис. 1), и р. Пантикапа, по описанию Геродота, впадала в р. Борисфен левым притоком, что никак не вязалось с р. Днепр, нижнее течение которой долго считали р. Борисфен. По поводу р. Пантикапа Геродот писал [5, с. 328]: “...пятая река, по имени Пантикапа, текущая также с севера и также из озера; пространство между нею и Борисфенесом занимают скифы земледельцы; она входит в Гилею и, протекши через нее, сливается с Борисфенесом”.

В истоке реки имеются заболоченные понижения рельефа, характерные для древних озер; в настоящее время река начинается из озера у с. Бровково Кировоградской области. Плодородные земли междуречья Борисфен–Пантикапа, заселенные скифами-земледельцами, которых греки, живущие на р. Гипанис, называли борисфенитами, занимали территорию [5, с. 312] “на север вверх по течению Борисфенеса на одиннадцать дней” и “к востоку на три дня пути”. Следовательно, в северном направлении на 396 км и в восточном – на 108 км. В соответствии с современной картой этот междуречный треугольник расположен вершиной у г. Николаева и простирается до линии г. Умань–г. Кропивницкий[4]. Действительно, по данным работы [8, с. 90] земли междуречья рр. Южный Буг –Ингул были пригодными для земледелия (здесь и сейчас расположены наиболее плодородные черноземные почвы [15]), а южнее, “на территории, подвластной Ольвии” (в районе устья р. Ингул), была Гилея, т.е. леса [8, с. 90], о чем свидетельствуют обнаруженные в раскопках в районе г. Николаева стволы ископаемых деревьев. Геродот указывает расположение Гилеи, проходя которую, р. Пантикапа сливается с р. Борисфеном [5, с. 312]: “С переходом через Борисфенес вступаем в ближайшую от моря землю, Гилею”. Следовательно, обитаемая Гилея располагалась во времена Геродота на полуострове, где сейчас находится г. Николаев (рис. 1), что подтверждается данными палеоботаники [8].

Далее Геродот описал и левобережье р. Пантикапа, что также указывает на ее сходство с р. Ингул: “К востоку от скифов земледельцев, по ту сторону реки Пантикапы обитают скифы кочевники, не сеющие ничего и не пашущие. Вся эта страна, за исключением Гилеи, безлесна. Кочевники занимают область к востоку на четырнадцать дней пути, простирающуюся до реки Герра” [1, с. 312]. Земли междуречья рр. Пантикапа (р. Ингул)–Герр (низовье р. Днепр) были непригодны для земледелия как во времена Геродота [8, с. 90; 15], так и позже, и вполне удобны для пастбищ. Они представляли собой сухие ковыльные степи и солончаки, здесь до сих пор безлесные степные пространства, и только Ингулецкая оросительно-обводнительная система (1957–1963 гг.) повысила их пригодность для земледелия.

Геродот полагал [5, с. 312], что границей пребывания скифов-кочевников была р. Танаис (р. Дон), и расстояние между рр. Герр и Танаис определил в 14 дней пути (504 км). Он выделяет скифов-кочевников в междуречье Пантикапа–Герр и в междуречье Герр–Танаис, поскольку между этими, последними реками, обитали и кочевни-

[4] До 2016 г. назывался Кировоград.

ки, и царские скифы. Действительно, от устья р. Днепр до устья р. Танаис около 513 км, что вполне согласуется с приведенным Геродотом расстоянием (табл. 1).

Название реки, Παντιχαπης [4], часто переводится как “рыбный путь” или “водный путь” [17, с. 26]. Низовья р. Ингул были продуктивными еще во времена Сечи [12], включая осетровых видов рыб. Не исключено, что и угри, в изобилии водившиеся в реках, напрямую мигрировали по заливным пойменным лугам р. Ингул, минуя быстрое течение и каменистые участки днепровских порогов. Возможно, названием “Пантикапа” обозначали водный путь, ведущий из Бугского лимана к среднему течению р. Днепр, в центр Скифии, что сокращало расстояние и также позволяло избежать опасного судоходства по узким, мелким и бурным протокам порожистого участка р. Днепр [12, с. 25].

Плиний замечает [14, с. 43], что некоторые р. Пантикапу называют р. Гипанис, так как обе реки расположены рядом с р. Борисфен и сливаются с ним. И на более поздних картах (XVI в.), например, на рис. 2а, р. Гипанис перенесена далее на восток, что противоречит описанию Геродота. Этой традиции стали придерживаться и другие картографы. Так, на карте Уэлса (1700 г.) р. Пантикапа [10] впадает в р. Гипанис, являющуюся левым притоком р. Борисфен (р. Днепр). В тот же период (1701 г.), на карте Келлера [10] название р. Гипанис переносится на р. Южный Буг, а р. Пантикапа впадает с востока в р. Борисфен (р. Днепр). И только на карте, предложенной Н.И. Надеждиным [14, с. 52, 659], р. Пантикапа занимает место, соответствующее описанию Геродота, т.е. идентифицируется с р. Ингул.

Река Гипакирис (рр. Малый Ингул, Ингулец). Расположение р. Гипакирис довольно точно указано в гидрографическом описании Геродота: “Шестая река, Гипакирис, начинается из озера, течением своим разделяет землю скифов кочевников пополам, вливается в море подле города Каркинитида, причем правою стороною ограничивает Гилею и так называемый Ахиллов Бег” [5, с. 328]. Поскольку далее Геродот указывает, что р. Герр “разграничивает земли скифов кочевников и царственных”, становится понятно, что область кочевников междуречья рр. Герр (р. Днепр)–Пантикапа (р. Ингул) разделяет только одна значительная река – Ингулец. Эта река почти точно пополам делит область обитания скифов-кочевников. В ее истоке много заболоченных балок, и река изобилует озерными плесами. Само название с. Топило, у которого берет начало р. Ингулец, говорит о затопленном, топком месте.

Много вопросов вызывает указание Геродота на то, что р. Гипакирис “вливается в море”, а не в р. Днепр, при этом “изливается Герр в Гипакирис” [5, с. 328]. Предположительно г. Каркинитида располагался на побережье Каркинитского залива [17, с. 24], где, в районе г. Скадовска, в прибрежной зоне имеется несколько лиманов, в которые ранее впадали левые рукава р. Днепр. Весьма вероятно, что один из рукавов р. Днепр (р. Герр), отделявшийся от нее примерно в месте впадения р. Ингулец (р. Гипакирис), во времена Геродота еще впадал в Каркинитский залив (см. рис. 1). На этом рисунке р. Гипакирис (в левобережье р. Днепр) ориентировочно проведена по сохранившейся цепочке подов и озер, а также следам размыва и надпойменных террас, возможно, остаткам древнего рукава. До сих пор в Каланчакский лиман Каркинитского залива впадает р. Каланчак – рудимент днепровского рукава. Подтверждением существования левого рукава р. Днепр (или нескольких рукавов), впадающего в Каркинитский залив, является факт обнаружения в нем и на прилегающем шельфе Черного моря палео-русла и образованного им каньона [9]. Еще в XVI–XVII вв. запорожские казаки выходили в Черное море, минуя блокированный турками Кинбурнский пролив через левобережный рукав р. Днепр или протоки (см. рис. 1) в Кинбурнской косе [12]. Описывая страны Причерноморья, Геродот поясняет, что древняя Скифия “простирается на юг до города, именуемого Каркинитидою”, а за ним следует страна Таврика [5, с. 348, 349]. Следовательно, указанный рукав р. Днепр, названный р. Гипакирис, впадал между Кинбурнской косой и Крымским полуостровом и был пограничным между

скифами-кочевниками и царскими скифами. Страбон, Плиний и Птолемей уверенно локализовали этот город и даже реку (г. Каркина, р. Каркинита) там же, на берегу Каркинитского залива [14, с. 53; 22].

Слияние р. Гипакирис, впадавшей в Каркинитский залив, и р. Герр, на первый взгляд, кажется малообъяснимым. Тем не менее, учитывая сложность гидрографической сети в месте впадения р. Ингулец в р. Днепр (река впадает в Ингулецкий лиман) и вероятное наличие левого рукава р. Днепр (Гипакириса у Геродота), впадавшего в Каркинитский залив (см. рис. 1), не исключено, что древние авторы принимали р. Ингулец и этот рукав за единый водоток, впадающий в море, называя его Гипакирис или Гипакир. При наличии обратных течений, подпора со стороны р. Днепр и лимана, отклонения течения реки вправо под действием силы Кориолиса (что обусловливало поступление в половодье днепровской воды в Ингулецкий, Бугский и даже Березанский лиманы), установить, какая река является основной, а какая – притоком, было затруднительно и в более позднее время. По-видимому, р. Гипакирис (р. Ингулец) в догеродотовое время действительно могла впадать в Каркинитский залив, а затем была перехвачена р. Днепр, прокладывавшей свое русло в Днепровско-Бугский лиман.

По данным расчетов [13, с. 459–463] средняя скорость выдвижения дельты р. Днепр составляла около 18 м в год, поэтому во времена Геродота нижняя граница субаэральной части дельты располагалась в районе впадения р. Ингулец. Ниже по течению преобладали плавни, болота и озера, принимаемые за верхнюю часть лимана Борисфен. То есть современную дельту р. Днепр (ниже впадения р. Ингулец), полностью затопленную водой, покрытую густой водной растительностью, не ассоциировали с р. Герр, полагая, что последняя, сливаясь с р. Гипакирис, впадает в Каркинитский залив, оставляя с правого берега Гилею и Ахиллов Бег (Дром) (см. рис. 1). Иордан (VI в. н. э.) подтверждает, что в устье р. Днепр была расположена “обширная земля, заросшая лесами и страшная болотами” [8, с. 96]. Следовательно, даже в VI в. н. э. обводнение левобережья р. Днепр было достаточным для произрастания лесов и заболачивания территории.

Н.И. Надеждин [14, с. 53] также считал р. Ингулец р. Гипакирис. Река Гипакирис помещалась на старинных картах восточнее рр. Борисфен и Пантикапа. Например, на карте Ортелия 1590 г. [10] р. Гипакирис сливается в устье с р. Герр и впадает в Каркинитский залив. При этом Гилею размещали вдоль побережья, западнее г. Скадовска. В работах Плиния-старшего река названа *Pacyris* и с таким названием помещалась на картах [10].

Река Герр (рр. Данаприс, Славутич, Узу, Нипер, Непер, Днепр). Большинство авторов, выполнявших идентификацию этой реки, вели отсчет расстояний, указанных в греческих рукописях, от верховья р. Борисфен. Согласно им р. Герр, якобы, вытекала (или “отделялась”) из р. Борисфен. Это, вероятно, было ошибкой перевода. Обращаясь к тексту Геродота, приведенному в работе [11, с. 24], обнаруживается, что в нем нигде не сказано, будто бы р. Герр вытекает из р. Борисфен, и не дано расстояние от истока р. Борисфен до местности Герр, поскольку далее Геродот (а позже Страбон и другие авторы) пишут, что истоки р. Борисфен никому не известны [5, с. 327, 328; 19, с. 107]. Греческие колонисты не могли отсчитывать расстояния от истока р. Борисфен, который никому не был известен, вплоть до X в., и это было не в традиции мореходов древности, ведущих отсчеты от моря, от своей гавани или от низовьев рек к их верховьям. Иная система отсчета оговаривалась в текстах. Такое предположение позволяет по-новому трактовать описание Геродотом р. Герр. Согласно [11, с. 25], Борисфеном Геродот, как позже и Страбон [19, с. 307], называет не только реку, но и одноименный

с ней лиман, и в его тексте, везде, где речь идет о реках, добавляется слово ποταμός – река [11, с. 21–25]. “Седьмая река, Герр, отделяется от Борисфена в том месте, до которого известен Борисфен; отделяется она с этого места, а название имеет одинаковое с местностью – Герр; на пути к морю она служит границею между землями кочевников и царских Скифов, а впадает в Ипакир (*Гипакирис*)”. Далее, в оригинале геродотовского текста, приведенном в [11, с. 30], написано: “Царские гробницы царей находятся в Геррах, [до которых судоходен Борисфен]”. Последняя часть этого предложения взята переводчиком в квадратные скобки, так как в оригинале текста она отсутствовала или была переведена “по смыслу”. И “смысл” этот, скорей всего, был продиктован географическими представлениями того времени о том, что р. Борисфен нужно считать р. Днепр и отсчитывать расстояния от его истока к устью, поскольку в низовьях река была несудоходна. Следовательно, речь здесь также идет не о верхней границе земли Герр, а о месте, где р. Герр, сливаясь с р. Гипакирис, поворачивает от лимана Борисфена к Каркинитскому заливу. Выше и начинается загадочная р. Герр, несудоходная и не посещаемая греками. Не случайно на карте Ортелия (1590 г.) показаны реки, впадающие в “озеро Борисфен” (Гипанис, Борисфенес и Пантикапес [10]), а сливающиеся рр. Гипакирис и Геррус впадают в Каркинитский залив и никак с р. Борисфен не соприкасаются. Фраза Геродота: “В своем течении с севера Борисфен известен до земли Герра, до которой 40 дней плавания” [11, с. 24] трактуется неоднозначно. Большинство исследователей отсчитывают это расстояние от неизвестного истока до верхней границы “земли Герр”, что неправдоподобно. В древнегреческих источниках, если не указано конкретно, откуда приводится расстояние, отсчитывали пути плавания от метрополии, т.е. из Афинской гавани Пирей. Как раз на расстоянии около 1500 км от греческой столицы начиналась нижнее течение р. Герр, а верхнее – на 300 км выше. Такой расчет показывает хорошее совпадение данных Геродота и современных карт (см. табл. 1).

Более правдоподобный перевод указанного текста [4; 11, с. 24] следующий: “Итак, достоверно известно до местности Герра, до которой 40 дней плавания (*от метрополии*), на север от которой выше по течению никому неизвестные и безлюдные земли, он (*р. Борисфен*) течет через область скифов-георгов (*пахарей?*) и растекается (*перед, напротив р. Герр*)”. Речь идет о том, что центральная часть Днепровского лимана (см. рис. 1), куда впадает р. Борисфен (р. Южный Буг), отделяется от нижнего участка р. Герр. Река эта, по мнению Геродота, не вытекает из р. Борисфен, а “отделяется” от лимана Борисфена, обширными плавнями и болотами (протяженностью около 60 км и шириной до 10–15 км), так как мелководный баровый участок р. Днепр в восточной части Днепровского лимана (от мыса Станислав) и необитаемые плавни не воспринимались греками р. Герр. Она, по их мнению, сливалась с р. Гипакирис в месте “до которого Борисфен был известен” (до устья р. Ингулец) и впадала в Каркинитский залив. Возможно, в то время сток рукава р. Днепр (Герр–Гипакирис), впадающего в Каркинитский залив, мог быть существенным, судя по вытянутой с севера на юг полосе подов и многочисленных озер, видной на топографических картах.

Поскольку сток р. Днепр трансформировался в древней дельте реки (выше впадения р. Ингулец), распределяясь по рукавам, аккумулировался в многочисленных озерах, болотах и плавнях, а ниже растекался по поверхности сплошным многокилометровым потоком, его поступление в лиман вряд ли ассоциировалось с р. Герр. Отсюда и следовало представление о том, что р. Герр с р. Борисфеном не связана, а впадает в Каркинитский залив, отделяясь от озера (лимана) Борисфен. Это нашло отображение на древних картах [10]. О незнании реальности говорит и отсутствие на ранних картах

обширной дельты р. Днепр, которую невозможно было бы не заметить, если бы через ее рукава осуществлялись торговые перевозки. Очевидно, отсутствие судоходства в рукавах тогдашнего порожистого Днепра, его плавнях и болотах и было причиной ненанесения этих водных объектов на карты. Но на карте XVI в. (рис. 2б) уже обозначена дельта р. Днепр (р. Непер), изгиб этой реки ("лука") и выделено междуречье р. Южный Буг и нижнего течения р. Днепр в виде треугольника, обозначенного *porto-bono* – "хорошая гавань", вершина которого расположена у г. Канева.

Результаты анализа карт[5] за 180-летний период [3, 10] и спутниковых данных, накопленных в Морском гидрофизическом институте РАН (Севастополь), позволившие рассчитать скорость выдвижения дельты р. Днепр в лиман [13, с. 457–463], свидетельствуют о том, что выше нижней границы дельты этой реки, в V в. до н. э. располагавшейся в районе впадения р. Ингулец (см. рис. 1), водотоки и водоемы представляли собой сложную гидрографическую сеть ("переплетение").

По данным исследований Г.И. Швеца [20], 2000–2500 лет назад отмечалась маловодная фаза основного многовекового цикла водности р. Днепр (с 1874 г. до н. э. по 722 г. н. э.); при этом сток реки был на 5–7 км^3 больше, чем сейчас (42.3 км^3/год), но меньше, чем в период до его зарегулирования каскадом Днепровских водохранилищ. Пойменная и русловая многорукавность р. Днепр (р. Герр), характерная для известного грекам нижнего течения реки, представляла собой комплекс нешироких и неглубоких водотоков, никак не ассоциировавшихся с р. Борисфен.

Судоходство по нижнему Днепру было затруднено из-за многочисленных порогов и низкой межени, когда глубина водотоков уменьшалась до 1 м и менее [12, с. 25; 20]. Период весеннего половодья сопровождался ледоходом, что также не благоприятствовало древней навигации. К тому же, проводка судов через пороги и рукава была чревата опасностью нападения кочевников, и здесь же располагались захоронения их вождей. Следовательно, в узкие, опасные водотоки (шириной 30–300 м) и водоемы в дельте р. Днепр (р. Герр) греки, если и заходили, то временно, с целью рыболовства, и эти места не заселяли (см. рис. 1). Это свидетельствует о том, что территории восточнее Бугского лимана (р. Борисфен) не были для колонистов интересными, поскольку междуречье рр. Ингула и Днепра представляло собой безводные ковыльные степи, служившие пастбищами для скифов-кочевников [5, с. 328], а берега имели развитую овражно-балочную сеть, что делало их малопригодными для организации поселений из-за угрозы оползней, осыпей и обвалов [13, с. 23, 37]. Восточнее следовали малярийные плавни и болота, берега которых поросли густой растительностью и также были малопривлекательными для проживания. Поэтому р. Герр (р. Днепр), впадавшая в лиман не с севера, а с востока, на расстоянии 300–500 км от устья никак не могла "вытекать из р. Борисфен". Верхнее течение р. Герр колонисты ограничивали "местностью Герр", занимавшей восточную и западную части так называемой "луки Днепра", кочевое скифское население которой заканчивалось "отдаленнейшим народом герров" [5, с. 334]. А территории выше земли герров вообще не были известны, следовательно, не было известно среднее и верхнее течение р. Днепр.

Древняя дельта реки представляла собой переплетенные рукавов р. Днепр, с озерами, болотами, плавнями и старицами. В настоящее время, с высокого правого берега реки или на космических снимках, также выглядит и новая дельта, выдвинувшаяся в Днепровский лиман. Такое переплетение водотоков более всего подходит под описа-

[5] Гидрографические карты и материалы Фонда гидрографии ВМФ Украины им. Л.И. Митина.

ние р. Герр, поскольку и само название, γέρρον, γέρρα, γέρρος [4], по-древнегречески означает “плетенка”, “переплетение”, “сплетение”.

Водный торговый путь из верхнего и среднего Днепра в г. Ольвию мог проходить с севера на юг, минуя труднопроходимые пороги и плавни нижнего Днепра (по притокам р. Южный Буг или р. Ингул), поэтому р. Борисфен могла отождествляться у древних с р. Днепр выше г. Канев и р. Южный Буг ниже г. Первомайск, а нижнее течение р. Днепр, сильно отличное от типичного для рек среднего и верхнего течений, получило название р. Герр. Причем это не означает, что р. Южный Буг являлась рукавом р. Днепр или их водные системы соединялись, как полагали некоторые исследователи, уверовавшие в точность карт древности [10] и в предположения Н.И. Надеждина о том, что р. Южный Буг, Березанский лиман и р. Днепр принадлежали к единой водной системе [14, с. 50]. Известно, что нередко перевозки между речными системами осуществляли волоком по проходным долинам, или товары переправлялись сухопутным путем, а затем перегружались на суда. Очевидно по этой причине и произошло отождествление верхнего и среднего течения рр. Днепр и Южный Буг в единый поток (Борисфен), что и послужило основанием для наименования всей р. Днепр Борисфеном (см. рис. 2). А поскольку обмелевшая р. Березань и ее побережье утратили былую привлекательность для хозяйственной деятельности, она лишилась и своего имени, Гипанис, которое присвоили р. Южный Буг.

ВЫВОДЫ

Совместный историко-географический анализ подтверждает гипотезу о том, что в античный период р. Борисфеном называлась р. Южный Буг на всем протяжении, известном греческим колонистам северного Причерноморья. Река Гипанис идентифицируется с рр. Березань–Чичиклея, р. Пантикапа – с р. Ингул, р. Гипакирис – с р. Ингулец, а р. Герр – с низовьями р. Днепр.

Происшедшие за 2–3 тыс. лет природные геоморфологические и гидрологические изменения речных систем Днепро-Бугско-Березанского устьевого комплекса не были катастрофическими, носили эволюционный характер и были связаны с затоплением побережий из-за подъема уровня моря, выдвижением дельты р. Днепр, отмиранием левобережных рукавов р. Днепр, перехватом р. Чичиклеи р. Южный Буг. Антропогенное воздействие в бассейнах и устьях рек осуществлялось в XX в. и в настоящее время находится в стадии стабилизации.

Предлагаемая идентификация рек Скифии, основанная на данных палеогидрологии морских устьев рек северного Причерноморья и описаниях греко-римских авторов, позволит без каких-либо противоречий с данными истории, археологии и геологии идентифицировать расселение древних племен на этой территории и исправить неточности в географической литературе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Античные государства Северного Причерноморья. Серия: Археология СССР. М.: Наука, 1984. Т. 9. 392 с.
2. Атлас охраны природы Черного и Азовского морей. СПб.: ГУНиО МО РФ, ЦКФ ВМФ, 2006. 435 с.
3. *Вавричин М.Г., Дашкевич Я.Р., Кришталович У.Р.* Україна на стародавніх картах. Кінець XV–перша половина XVII ст. К.: ДНВП “Картографія”, 2004. 216 с.
4. *Вейсман А.Д.* Греческо-русский словарь / Репринт V-го изд. 1899 г. М.: Греко-латинский кабинет Ю.А. Шичалина, 2006. 694 с. URL: https://azbyka.ru/otechnik/books/original/25951-Древнегреческо-русский-словарь.pdf (дата обращения: 22.03.2021).

5. *Геродот*. История в девяти книгах / Пер. с греческого Ф.Г. Мищенко. М.: тип. Е.Г. Потапова, 1888. Т. II, кн. IV. С. 302–394. URL: https://dlib.rsl.ru/viewer/01006550312#?page=1 (дата обращения: 23.03.2021).
6. *Горячкин Ю.Н.* Изменения уровня Черного моря в историческое время // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. 2006. № 14. С. 171–176.
7. *Джаксон Т.Н., Калинина Т.М., Коновалова И.Г., Подосинов А.В.* Русская река: Речные пути Восточной Европы в античной и средневековой географии. М.: Языки славянских культур: Знак, 2007. 360 с.
8. *Иевлев М.М.* Очерки античной палеоэкологии Нижнего Побужья и Нижнего Поднепровья. К.: изд. Олег Филюк, 2014. 276 с.
9. *Иноземцев Ю.И., Ступина Л.В., Тюленева Н.В. и др.* Палеогеография северо-западного шельфа Черного моря в голоцене // Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. 2014. Т. 19. Вип. 1. С. 43–52.
10. Картографический фонд Русского географического общества // Геопортал Русского географического общества / Старинные атласы и карты [2013]. URL: https://geoportal.rgo.ru/catalog/starinnye-atlasy-i-karty (дата обращения: 12.03.2021).
11. *Латышев В.В.* Известия древних писателей греческих и латинских о Скифии и Кавказе. Т. I. Греческие писатели. СПб., 1890. 968 с. URL: file:///C:/Users/Master/Downloads/izvestiya_drevnih_pisatelei_grecheskih_i_latinskih_o_skifii_i_kavkaze_t_1_grecheskie_pisateli.pdf (дата обращения: 23.03.2021).
12. *Миллер Г.Ф.* Исторические сочинения о Малороссии и малороссиянах. М.: Изд. Императорского Общества Истории и Древностей Российских, 1846. 108 с. URL: https://runivers.ru/lib/book4480/53773/ (дата обращения: 10.03.2021).
13. *Миньковская Р.Я.* Океанография морского устья рек Днепр и Южный Буг. Севастополь: НПЦ “ЭКОСИ-Гидрофизика”, 2011. 515 с.
14. *Надеждин Н.И.* Геродотова Скифия, объясненная чрез сличение с местностями // Записки Одесского Общества Истории и Древностей. Одесса: в гор. типографии, 1844. Т. 1. С. 9–114. URL: http://www.library.chersonesos.org/showsection.php?section_code=5 (дата обращения: 02.03.2021).
15. Національний атлас України. К.: ДНВП “Картографія”, 2007. 440 с.
16. *Огиевский А.В.* Гидрология суши. М.: Сельхозгиз, 1951. 516 с.
17. *Рыбаков Б.А.* Геродотова Скифия. Историко-географический анализ. М.: Наука, 1979. 248 с.
18. *Сидорчук А.Ю., Панин А.В.* Геоморфологические подходы к оценке величины речного стока в геологическом прошлом // Геоморфология. 2017. № 1. С. 55–65.
19. Страбон. География / Пер. Г.А. Стратановского. М.: Наука, 1964. 944 с. URL: http://ancientrome.ru/antlitr/t.htm?a=1341328531 (дата обращения: 25.03.2021).
20. *Швец Г.И.* Многовековая изменчивость стока Днепра. Л.: Гидрометеоиздат, 1978. 84 с.
21. *Шилик К.К.* О термине “день плавания” у Геродота // Вопросы подводной археологии. 2012. Вып. 3. С. 5–38.
22. *Щеглов Д.А.* Черное море в “Географии” Птолемея: от измерения и расстояний к созданию карты // Известия РАН. Серия географическая. 2019. № 4. С. 125–136.
23. *Щетников А.И.* Портуланы – морские карты XIV–XVI вв. // ΣΧΟΛΗ. 2015. Т. 9. Вып. 1. С. 24–34.
24. *Шуйский Ю.Д., Выхованец Г.В.* Природа Причерноморских лиманов. Одесса: Астропринт, 2011. 276 с.
25. *Kretschmer K.* Die italienischen Portolane des Mittelalters: ein Beitrag zur Geschichte der Kartographie und Nautik. Berlin: E.S. Mitter und Sohn, 1909. P. 705.
26. *Butler S.* Atlas of Ancient & Classical Geography. London: Pub. by J.M. Dent. 1907. 77 p.

When the Southern Bug was the Borisphenes

R. Ya. Minkovskaya*

Marine Hydrophysical Institute of RAS, Sevastopol, Russia
**E-mail: rosmink@yandex.ru*

In modern scientific literature and coursebooks, the statement that the Dnieper was called Borysthenes in ancient times, has never been questioned. The fact that Herodotus, when describing the “Scythian square” in the 5th century BC, pointed out that Olvia polis (now

Parutino village, Ochakovsky district of the Nikolaev Region) was located at the mouth of the Borisfen River (now the Southern Bug river) is either ignored or explained by the "mistakes" of the author of "History", Book IV "Melpomene". Based on the historical and geographical analysis of evolution of the sea mouths of the northwestern part of the Black Sea basin, the hypothesis that the Borisfen River was the name of the Southern Bug all along the river known to the Greek colonists of the region is substantiated. The ancient Hypanis River is identified with the Berezan and Chichikleya rivers, the Pantikapa river – with the Ingul river, the Hypakiris river – with the Ingulets river, the lower reaches of the Dnieper – with the Gerr river. The proposed identification of ancient river mouths, in contrast to previous studies, does not contradict geological, hydrological, archaeological and historical data.

Keywords: Herodotus, the mouth of the Dnieper and Southern Bug, Ingul, Ingulets, Berezan rivers, Borysthen, Hypanis, Hypakiris, Pantikapa, Gerr, identification of sea river mouths

REFERENCES

1. Antichnye gosudarstva Severnogo Prichernomor`ya. Seriya: Arxeologiya SSSR. M.: Nauka, 1984. T. 9. 392 s.
2. Atlas ohrany prirody Chernogo i Azovskogo morej. SPb.: GUNiO MO RF, CzKF VMF, 2006. 435 s.
3. *Vavrichin M.G., Dashkevich Ya.R., Krishtalovich U.R.* Ukraïna na starodavnih kartah. Kinecz' XV – persha polovina XVII st. K.: DNVP "Kartografiya", 2004. 216 s.
4. *Vejsman A.D.* Grechesko-russkij slovar' / reprint V-go izd. 1899 g. M.: Greko-latinskij kabinet Yu.A. Shichalina, 2006. 694 s. URL: https://azbyka.ru/otechnik/books/original/25951-Drevne-grechesko-russkij-slovar'.pdf (data obrashheniya: 22.03.2021).
5. *Gerodot.* Istoriya v devyati knigah / Per. s grecheskogo F.G. Mishhenko. M.: tip. E.G. Potapova, 1888. T. II, kn. IV. S. 302–394. URL: https://dlib.rsl.ru/viewer/01006550312#?page=1 (data obrashheniya: 23.03.2021).
6. *Goryachkin Yu.N.* Izmeneniya urovnya Chernogo morya v istoricheskoe vremya // Ekologicheskaya bezopasnost' pribrezhnoj i shel'fovoj zon i kompleksnoe ispol'zovanie resursov shel'fa. 2006. № 14. S. 171–176.
7. *Dzhakson T.N., Kalinina T.M., Konovalova I.G., Podosinov A.V.* Russkaya reka: Rechnye puti Vostochnoj Evropy v antichnoj i srednevekovoj geografii. M.: Yazyki slavyaskih kul'tur: Znak, 2007. 360 s.
8. *Ievlev M.M.* Ocherki antichnoj paleoekologii Nizhnego Pobuzh'ya i Nizhnego Podneprov'ya. K.: izd. Oleg Filyuk, 2014. 276 s.
9. Inozemcev Yu.I., Stupina L.V., Tyuleneva N.V. i dr. Paleogeografiya severo-zapadnogo shel'fa Chernogo morya v golocene // Visnik ONU. Ser.: Geografichni ta ge-ologichni nauki. 2014. T. 19, vip. 1. S. 43–52.
10. Kartograficheskij fond Russkogo geograficheskogo oshhestva // Geoportal Russkogo geograficheskogo obshhesva / Starinnye atlasy i karty [2013]. URL: https://geoportal.rgo.ru/catalog/starinnye-atlasy-i-karty (data obrashheniya: 12.03.2021).
11. *Latyshev V.V.* Izvestiya drevnih pisatelej grecheskih i latinskih o Skifii i Kavkaze. T. I. Grecheskie pisateli. SPb., 1890. 968 s. URL: file:///C:/Users/Master/Downloads/izvestiya_drevnih_pisatelei_grecheskih_i_latinskih_o_skifii_i_kavkaze_t_1_grecheskie_pisateli.pdf (data obrashheniya: 23.03.2021).
12. *Miller G.F.* Istoricheskie sochineniya o Malorossii i malorossiyanah. M.: Izd. Imperatorskogo Obshhestva Istorii i Drevnostej Rossijskih, 1846. 108 s. URL: https://runivers.ru/lib/book4480/53773/ (data obrashheniya: 10.03.2021).
13. *Min'kovskaya R.Ya.* Okeanografiya morskogo ust'ya rek Dnepr i Yuzhnyj Bug. Sevastopol': NPCz "EKOSI-Gidrofizika", 2011. 515 s.
14. *Nadezhdin N.I.* Gerodotova Skifiya, ob''yasnennaya chrez slichenie s mestnostyami // Zapiski Odesskogo Obshhestva Istorii i Drevnostej. Odessa: v gor. tipografii, 1844. T. 1. S. 9–114. URL: http://www.library.chersonesos.org/showsection.php?section_code=5 (data obra-shheniya: 02.03.2021).
15. Naczional'nij atlas Ukraïni. K.: DNVP "Kartografiya", 2007. 440 s.
16. *Ogievskij A.V.* Gidrologiya sushi. M.: Sel'hozgiz, 1951. 516 s.
17. *Rybakov B.A.* Gerodotova Skifiya. Istoriko-geograficheskij analiz. M.: Nauka, 1979. 248 s.
18. *Sidorchuk A.Yu., Panin A.V.* Geomorfologicheskie podhody k ocenke velichiny rechnogo stoka v geologicheskom proshlom // Geomorfologiya. 2017. № 1. S. 55–65.
19. Strabon. Geografiya / per. G.A. Stratanovskogo. M.: Nauka, 1964. 944 s. URL: http://ancientrome.ru/antlitr/t.htm?a=1341328531 (data obrashheniya: 25.03.2021).
20. *Shvecz G.I.* Mnogovekovaya izmenchivost' stoka Dnepra. L.: Gidrometeoizdat, 1978. 84 s.

21. *Shilik K.K.* O termine “den’ plavaniya” u Gerodota // Voprosy` podvodnoj arheologii. 2012. Vyp. 3. S. 5–38.
22. *Shheglov D.A.* Chernoe more v “Geografii” Ptolemeya: ot izmereniya i rasstoyanij k sozdaniyu karty // Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya. 2019. № 4. S. 125–136.
23. *Shhetnikov A.I.* Portulany – morskie karty XIV–XVI vekov // ΣΧΟΛΗ. 2015. T. 9. Vyp. 1. S. 24–34.
24. *Shujskij Yu.D., Vyxovanecz G.V.* Priroda Prichernomorskih limanov. Odessa: Astroprint, 2011. 276 s.
25. *Kretschmer K.* Die italienischen Portolane des Mittelalters: ein Beitrag zur Geschichte der Kartographie und Nautik. Berlin: E.S. Mitter und Sohn, [1909]. P. 705.
26. *Butler S.* Atlas of Ancient & Classical Geography. London: Pub. by J.M. Dent. 1907. 77 p.