

Российская академия наук

ИЗВЕСТИЯ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Том 152 № 2 2020 Март—Апрель

Основан в 1865 г.
Выходит 6 раз в год

Журнал издается под руководством Отделения наук о Земле РАН

Главный редактор
В. М. Разумовский

Редакционная коллегия

К. В. Чистяков (зам. гл. ред.), Г. А. Исаченко (отв. секр.),
И. Л. Башмачников, Д. Ю. Большаков, С. А. Гаврилкина,
Д. А. Ганюшкин, Б. С. Жихаревич, Г. Иоффе, Т. Г. Нефёдова,
А. Ю. Опекунов, Е. А. Паниди, Д. Хаазе, С. С. Холод

Редакционный совет

П. Я. Бакланов, В. Венде, С. А. Добролюбов, С. С. Зилитинкевич,
Н. С. Касимов, В. А. Колосов, В. М. Котляков, И. А. Максимцев,
В. А. Румянцев, О. Н. Соломина, В. А. Тишков, А. К. Тулохонов,
Г. М. Федоров, Н. Н. Филатов, А. А. Чибилёв

Адрес редакции:

190000, Санкт-Петербург, пер. Гривцова, 10,
тел.: +7 (800) 700-18-45, e-mail: izvestia-rgo.martinova@yandex.ru

Москва
ООО «ИКЦ «АКАДЕМКНИГА»

Оригинал-макет подготовлен ООО «ИКЦ «АКАДЕМКНИГА»

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
№ 0110279 от 08 декабря 1993 г., выдано Министерством печати и информации Российской Федерации

Подписано к печати @.@.2020 г.	Формат $70 \times 100^1/_{16}$	Усл. печ. л. 7.8	Уч.-изд. л. 10.0
Тираж 23 экз.	Зак. @@@@	Бесплатно	

Учредители: Российская академия наук,
Русское географическое общество, Институт озераведения РАН

Издатель: Российская академия наук, 119991 Москва, Ленинский просп., 14
Исполнитель по госконтракту 4У-ЭА-041-19 ООО «ИКЦ «АКАДЕМКНИГА»,
117342 Москва, ул. Бутлерова, д. 17Б, а/я 47

16+

Отпечатано в типографии «Book Jet» (ИП Коняхин А.В.),
390005, г. Рязань, ул. Пушкина, 18, тел. (4912) 466-151

СОДЕРЖАНИЕ

Том 152, номер 2, 2020

Национально-государственное размежевание Центральной Азии в 1920-е гг.: современный взгляд с позиции концепции этнокультурного пространства

А. Г. Манаков

3

Островной эффект и его комплексная географическая оценка

А. Н. Иванов

17

Особенности прибрежно-морских аккумулятивных форм рельефа на Кольском побережье Баренцева моря

Ю. Д. Шуйский, Г. В. Выхованец, Г. Г. Гогоберидзе

31

Литологические и гидрологические условия флотации пляжевых наносов (на примере о. Сахалин)

А. О. Горбунов

43

Эволюция Кудрукюльской палеокосы (Нарвско-Лужское междуречье) в позднем голоцене по данным геоархеологических исследований

А. Ю. Сергеев, Д. В. Герасимов, Д. В. Рябчук, Л. М. Буданов, О. А. Ковалева

55

Лед в пещерах Аскинская и Киндерлинская: сравнительная характеристика

Е. В. Трофимова, Ю. В. Соколов, А. А. Трофимов

70

“Такого географа — знатока Азии, как Вы, заменить нельзя”: письма Ю.М. Шокальского к Г.Е. Грумм-Гржимайло (к 160-летию со дня рождения Г.Е. Грумм-Гржимайло)

Т. И. Юсупова

75

География как фундаментальная наука

Ю. Г. Тютюнник

87

НАЦИОНАЛЬНО-ГОСУДАРСТВЕННОЕ РАЗМЕЖЕВАНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ В 1920-е гг.: СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД С ПОЗИЦИИ КОНЦЕПЦИИ ЭТНОКУЛЬТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА

© 2020 г. А. Г. Манаков*

Псковский государственный университет, Псков, Россия

**E-mail: region-psk@yandex.ru*

Поступила в редакцию 06.04.2020 г.

После доработки 23.04.2020 г.

Принята к публикации 23.04.2020 г.

Национально-государственное размежевание Центральной Азии, осуществленное около века назад, задало основные тренды в трансформации этнокультурного пространства макрорегиона почти на весь советский период. Некоторые из этих трендов сохранились и в постсоветское время. Для их изучения можно опираться на современные концепции отечественной культурной географии: геоэтнокультурных систем, этноконтактных зон, этнокультурного пространства и др. В ходе исследования выделены основные компоненты территориальной структуры этнокультурного пространства Казахстана и республик Средней Азии по итогам Всесоюзной переписи населения 1926 г. Дана оценка влияния национально-государственного размежевания Центральной Азии первой половины 1920-х гг. на трансформацию этнокультурного пространства макрорегиона. Выявлены административно-территориальные ячейки, сохранившие свою полиэтничность после размежевания, а также “спорные” территории, поменявшие свою республиканскую принадлежность при последующих государственно-территориальных преобразованиях.

Ключевые слова: Центральная Азия, национально-государственное размежевание, этнокультурное пространство, геоэтнокультурные системы, этноконтактные зоны

DOI: 10.31857/S0869607120020044

ВВЕДЕНИЕ

Современные границы между государствами Центральной Азии являются продуктом национально-государственного размежевания Средней Азии, осуществленного в СССР в 20–30-е гг. XX в. Тогда же были заданы новые тренды в трансформации этнокультурного пространства Центрально-Азиатского (Казахстанско-Среднеазиатского) региона, сохранявшие свою силу на протяжении большей части советского периода истории макрорегиона. Не утратили они свое значение и в постсоветское время. Не случайно, что в последнее время вновь возник интерес к изучению национально-государственного размежевания территорий макрорегиона, состоявшегося почти век назад, но уже с современных позиций, а именно с точки зрения нового государственного строительства на постсоветском пространстве, которое, в частности, включает переосмысление советского периода истории и формирование новой национальной идентичности в молодых государствах. Тем не менее, именно национально-государственное размежевание Центральной Азии, осуществленное в 1920-е гг., фактически дало

начало процессу сложения новых наций, переформатировав под это этнокультурное пространство макрорегиона.

Цель настоящего исследования — оценка результатов национально-государственного размежевания в Центральной Азии в первой половине 1920-х гг. с позиций этнокультурной географии, опирающейся на концепции геоэтнокультурных систем и этнокультурного пространства.

Объектом исследования является этнокультурное пространство Центральной Азии по состоянию на 1926 г., т.е. по итогам Всесоюзной переписи населения, которая подвела первые итоги национально-государственного размежевания в пределах данного макрорегиона.

Предметом исследования выступают основные компоненты территориальной структуры этнокультурного пространства Центральной Азии в середине 1920-х гг., выделенные с помощью методик, разработанных в отечественной культурной географии.

СТЕПЕНЬ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ

Изучению национально-государственного размежевания в 1920-е гг. в Центральной Азии посвящено большое количество научных трудов. По этой теме написаны докторские и кандидатские диссертации, подготовлены научные монографии и сборники статей, а также многочисленные статьи в научных журналах. Так, например, общие вопросы национально-территориального размежевания в Средней Азии в 1920-е гг. и связанные с ним проблемы спорных территорий рассмотрены в работах М.У. Алимадонова [4], И.Б. Бочкаревой [5] и С.С. Исмаилова [8] (в т.ч. с соавторами [7]). Вопросам разграничения территорий в первой половине 1920-х гг. при создании Казахской автономии посвящены работы С.Н. Алибека [3] и К.Б. Корженевского [11, 12]. Сложность процесса национально-территориального размежевания, вызванная проблемами проведения границ между этническими ареалами проживания узбеков, киргизов и таджиков, в особенности, в Ферганской долине, рассмотрена в сборниках научных статей [22, 25], монографии Н.А. Зотовой [6], в работах С.Н. Абашина с соавторами [22] и С.К. Аламанова, где представлены результаты изучения этнических анклавов в Центральной Азии [2].

К периоду национально-государственного размежевания Центральной Азии обращаются ныне и зарубежные исследователи. В первую очередь, появление независимых республик породило интерес западных ученых к вопросам формирования народов Центральной Азии и их национальной идентичности. Так, например, Г. Убириа (Австралия) [27] высказывает даже такое суждение, что казахский и узбекский народы являются искусственными конструкциями советских политиков 1920-х и 1930-х гг. Эта тема затронута также в кратком историографическом очерке о формировании национальной идентичности казахов, представленном С. Есеновой (Канада) [24], и в статье, посвященной современной туркменской идентичности, которая, по мнению А. Куру (США) [26], является “социально структурированной”. Другими словами, именно политические границы, появившиеся после национально-государственного размежевания Центральной Азии, стали основой для формирования титульных народов республик (или же “социалистических наций” макрорегиона).

Итоги историко-этнографических исследований на территории Средней Азии и Казахстана, включая период 1920-х гг., освещены в работах С.П. Полякова [18, 19], К.М. Маметемина [17] и К.Д. Саиповой [20]. К.С. Калиева осуществила подробный анализ итогов переписей населения Казахстана с 1897 по 1926 гг. [10]. С.Н. Абашин [1] внес вклад в изучение одной из наиболее острых проблем формирования “социалистических наций” в Средней Азии, в результате чего произошла утрата этнонима “сарты”. Сарты, будучи тюркоязычным народом, имеющим таджикские корни, в процессе национально-государственного размежевания были приписаны к “узбекской

нации". Изучению трансформации этнической структуры населения Кыргызстана, включая раннесоветский период, посвящена работа А.Т. Кушубекова [13].

Таким образом, большинство исследований по данной тематике имеет историко-политическую и историко-этнографическую направленность. При этом изучение последствий национально-государственного размежевания Центральной Азии фактически выпало из поля зрения географической науки. Между тем, оно может представлять интерес не только с позиции этногеодемографии и этнической географии, но и с точки зрения культурной географии, являющейся относительно молодым направлением отечественной науки.

МЕТОДИКА И ИНФОРМАЦИОННАЯ БАЗА ИССЛЕДОВАНИЯ

В отечественной культурной географии в последние десятилетия разработан целый ряд концепций и методик, которые позволяют по-новому взглянуть на казалось бы хорошо изученные этнокультурные и этнодемографические процессы на территории современных государств Центральной Азии. В частности, это концепции геоэтнокультурных систем (ГЭКС) [21], этноконтактных зон, геокультурного (в т.ч. этнокультурного) пространства и др. [16]. Ранее нами была разработана методика изучения этнокультурного пространства Средней Азии и Казахстана, включающая выделение основных компонентов территориальной структуры этнокультурного пространства макрорегиона по итогам переписей населения 1959, 1970 и 1989 гг. [14, 15].

В данной статье представлены результаты аналогичного исследования по итогам переписи населения 1926 г., что, в частности, позволяет оценить влияние национально-государственного размежевания Средней Азии на этническую мозаичность населения на уровне административно-территориальных ячеек макрорегиона. В качестве информационной базы исследования выступают итоги Всесоюзной переписи населения 1926 г., размещенные на сайте Demoscope.ru¹.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В 1920 г. на территории степных губерний, заселенных киргиз-кайсаками (ныне казахами) была образована Киргизская АССР в составе РСФСР. Столицей Киргизской АССР стал г. Оренбург. В 1925 г. Киргизская АССР была переименована в Казакскую АССР. Ее территория расширилась на юге за счет Сыр-Дарьинской и Джетысуйской (Семиреченской) губерний, ранее входивших в состав Туркестанской АССР. Столицей Казакской АССР стал г. Кызыл-Орда (ранее Ак-Мечеть, Перовск) [9, с. 139]. В 1926 г. Казакская АССР включала шесть губерний (Акмолинскую, Актюбинскую, Джетысуйскую, Семипалатинскую, Сыр-Дарьинскую, Уральскую), а также отдельно Кустанайский округ и Кара-Калпакскую АО, образованную в 1925 г. (центр – Турткуль).

В 1924 г. началось национально-государственное размежевание собственно территории Средней Азии (Туркестана). Вплоть до 1924 г. здесь существовали две советские республики (Хорезмская и Бухарская НСР, получившие перед упразднением статус ССР) и Туркестанская АССР, входившая в РСФСР. Туркестанская АССР охватывала современные территории Кыргызстана, юга Казахстана, севера Узбекистана, севера и востока Таджикистана, большую часть территории современного Туркменистана.

В первую очередь, в 1924 г. были расформированы Туркестанская АССР, Бухарская и Хорезмская ССР. На их территориях были образованы Узбекская ССР (включающая Таджикскую АССР) и Туркменская ССР. Столицей Узбекской ССР стал г. Са-

¹ Всесоюзная перепись населения 1926 г. Национальный состав населения по регионам РСФСР. URL: http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus_nac_26.php (дата обращения: 15.03.2020); Всесоюзная перепись населения 1926 г. Национальный состав населения по регионам республик СССР. URL: http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/sng_nac_26.php (дата обращения: 15.03.2020).

марканд, а Туркменской ССР — г. Полторацк (до 1919 г. Асхабад, ныне Ашхабад). Северные части упраздненной Туркестанской АССР, как было отмечено выше, были включены в состав Киргизской АССР, оставшейся в составе РСФСР.

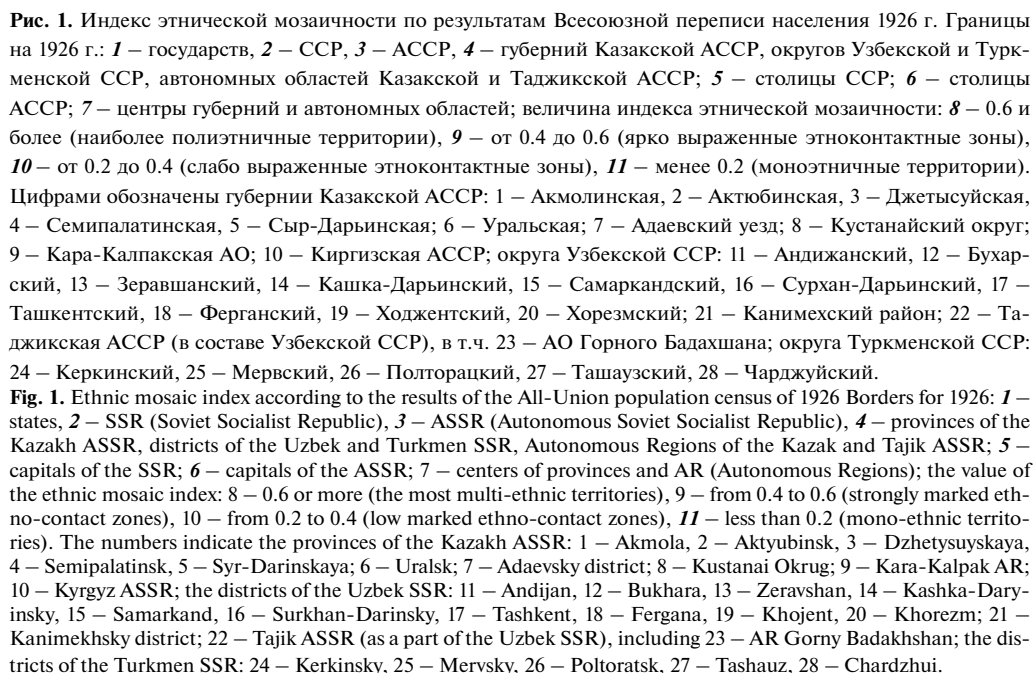
Также в 1924 г. была выделена Кара-Киргизская АО, которая стала подчиняться непосредственно РСФСР. А в 1925 г. она стала именоваться Киргизской АО (в это же время Киргизская АССР, коренное население которой стали называть казаками (казахами), была переименована в Казакскую АССР). В 1926 г. Киргизская АО получила статус АССР (столица — г. Пишпек) [9, с. 149]. В Таджикской АССР (столица — Дюшамбе), оставшейся в составе Узбекской ССР, в 1925 г. была образована Автономная область Горного Бадахшана (центр — г. Хорог).

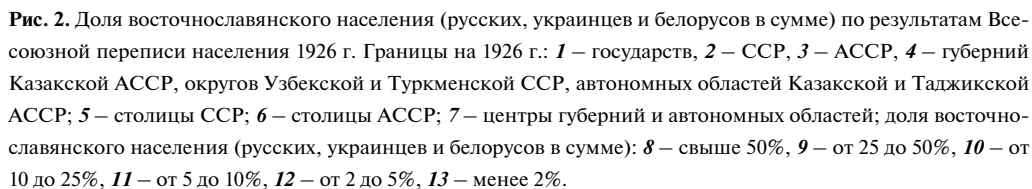
Национальная статистика по итогам Всесоюзной переписи населения 1926 г. представлена на уровне губерний (а также Кустанайского округа, Кара-Калпакской АО и Адаевского уезда) Казакской АССР, округов Узбекской и Туркменской ССР, и в целом по Киргизской и Таджикской АССР. Именно по этим административно-территориальным ячейкам был рассчитан индекс этнической мозаичности (ИЭМ), позволяющий разделить их по степени полиэтничности, в частности, выделить моноэтнические территории, слабо и ярко выраженные этноконтактные зоны (рис. 1).

Как видно на рис. 1, наиболее полиэтничные территории и ярко выраженные этноконтактные зоны покрывают фактически всю территорию Казакской АССР (исключение — моноэтнический Адаевский уезд), Киргизскую АССР и лишь части территорий Узбекской и Туркменской ССР. Остальная часть территорий двух названных ССР, а также Таджикская АССР, представляют собой слабо выраженные этноконтактные зоны (моноэтническим является только небольшой Хорезмский округ Узбекской ССР). Если повышенная полиэтничность Казакской и Киргизской АССР, а также частично Туркменской ССР, объясняется высокой долей русских (и украинцев) в структуре населения этих республик, то сохранение ярко выраженных этноконтактных зон после национально-государственного размежевания на территории Узбекской ССР связано со сложностью самого процесса национально-территориального размежевания, вызванного чересполосным проживанием народов, наличием этнически спорных территорий, иноязычных анклавов и т.п. Тем не менее, процесс национально-государственного размежевания привел к заметному уменьшению этнической мозаичности административно-территориальных единиц Узбекской ССР по сравнению, например, с итогами переписи населения 1897 г., когда фактически всю будущую территорию Узбекистана покрывали ярко выраженные этноконтактные зоны.

В первую очередь, можно рассмотреть влияние на полиэтничность территорий русской составляющей этнического пространства макрорегиона. В 1926 г. русские составляли 12.5% всего населения (третье место среди этнических групп макрорегиона), что более чем в 1.5 раза превышало долю русских в Средне-Азиатских владениях Российской империи по итогам переписи населения 1897 г. (7.6%). Русское население концентрировалось на севере и востоке Казакской АССР (особенно в Акмолинской и Семипалатинской губерниях, где превышало 30% всего населения), а также составляло заметную долю в Киргизской АССР, Ташкентском округе Узбекской ССР и Полторацком округе Туркменской ССР (свыше 10%). На остальных территориях Средней Азии доля русских была невысокой, то есть полиэтничность не обозначенных административно-территориальных ячеек макрорегиона была связана с наличием там других этнических групп.

Свой вклад в повышение полиэтничности северной части современной территории Казахстана внесли также украинцы и белорусы — два других восточнославянских народа, заметно пополнивших здесь русскоязычное население. Особенно это касалось украинцев, в 1926 г. составивших 7% населения макрорегиона и вышедших в его пределах на пятое место среди этнических групп. Наибольший процент украинцев был зафиксирован в 1926 г. в Кустанайском округе (41.3%) и Акмолинской губернии





(25,8%) Казахской АССР. Еще в трех губерниях АССР их доля превышала 10%. Суммарная доля восточнославянского населения на территории макрорегиона представлена на рис. 2. Данная карта иллюстрирует главную причину полиэтничности населения большей части Казахской АССР, за исключением ее южных окраин. Также становится понятным перенос столицы Казахской АССР в г. Кызыл-Орду, т.е. на территорию, наименее подверженную русской и украинской колонизации.

В ходе национально-государственного размежевания Средней Азии была поставлена достаточно сложная задача — распределение основных народов по собственным

национальным образованиям (ССР, АССР и АО). Насколько это удалось осуществить, можно увидеть на карте, где отображена доля титульных народов в населении административно-территориальных единиц АССР и ССР (рис. 3). По итогам переписи 1926 г., общая численность населения макрорегиона составляла 13 млн 734 тыс. чел. На первом месте среди титульных народов Средней Азии были узбеки (3.9 млн чел., или 28.4% всего населения макрорегиона), им лишь немного уступали казахи (3 млн 832 тыс. чел., 27.9%). Далее, с большим отрывом следовали таджики (971 тыс. чел., или 7.07%), киргизы (762 тыс. чел., 5.55%), туркмены (756 тыс. чел., 5.5%) и каракалпаки (146 тыс. чел., 1.07%).

Понятно, что в условиях полиэтничности населения макрорегиона крайне трудно было добиться моноэтничности административно-территориальных единиц республик, т.е. где доля титульных народов превышала бы 90%. Этого удалось добиться только при выделении уже отмеченных выше Адаевского уезда Казакской АССР и Хорезмского округа Узбекской ССР. Но в значительной части административных единиц все же удалось заметно снизить долю иноязычного населения, хотя и достигалось это путем создания этнических анклавов и большой изрезанности республиканских границ [2]. Особенно это касалось Ферганской долины, поделенной между двумя республиками (Узбекской ССР и Киргизской АССР), хотя явно напрашивалась необходимость в ее разделении между тремя “титульными нациями” (т.е. еще и таджиками), что и было осуществлено при создании Таджикской ССР в 1929 г. Именно тогда в состав Таджикской ССР был передан Ходжентский округ из Узбекской ССР.

Кроме Ходжентского округа, где таджики составляли 57.7% населения, в Узбекской ССР было еще два округа, где узбеки составляли менее половины населения. Во-первых, это Ташкентский округ, где значительную часть населения составляли казахи (12.9%), русские и украинцы (в сумме 22.3%). Причем известно, что еще в 1924 г. Ташкент вместе со своим уездом мог бы быть включенным в состав Киргизской АССР, на чем настаивали представители этой республики. Так, к началу 1920-х гг. в Ташкентском уезде казахское население составляло около 60%, а узбеки — только 30%. Но в Москве было принято решение передать г. Ташкент Узбекской ССР [8, с. 110].

Во-вторых, это Канимехский район Узбекской ССР, который был основан первоначально как Казахско-каракалпакский район. В 1926 г. в Канимехском районе узбеки составляли всего 18.8%, а казахи — 42.7%, еще 26.2% населения приходилось на каракалпаков и 10.2% — на арабов. То есть это была самая полиэтничная административно-территориальная единица во всей Средней Азии (индекс этнической мозаичности здесь превышал 0.7, что является крайне редким явлением).

В Казакской АССР, вместе с наиболее “славянизированными” Акмолинской губернией и Кустанайским округом, низкой долей титульного этноса отличалась также в 1926 г. Кара-Калпакская АО. Здесь доля каракалпаков составляла 38.1%, казахов — 28.1%, узбеков — 27.6%. В последующем Кара-Калпакская АО была преобразована в Кара-Калпакскую АССР, которая с 1932 г. вошла непосредственно в РСФСР, а в 1936 г. была передана в состав Узбекской ССР. В дальнейшем доля каракалпаков в АССР несколько снизилась, достигнув минимума в 1959 г. (30.6%), и при этом доля узбеков к 1970 г. превзошла 30% [14]. Вплоть до 1989 г. доля узбеков и каракалпаков в Каракалпакской АССР держалась примерно на одном уровне, немного превышающем 30% [15].

Опираясь на методику выделения основных компонентов территориальной структуры этнокультурного пространства Средней Азии и Казахстана, разработанную нами по итогам переписей населения 1959, 1970 и 1989 гг. [14, 15], можно осуществить делимитацию этнокультурного пространства макрорегиона по результатам переписи населения 1926 г. (рис. 4).

Так, ярко выраженные этнические ядра национальных геоэтнокультурных систем (с долей титульных народов республик свыше 75%) охватывают лишь небольшую часть территорий Казакской АССР (в ее южной части), Узбекской ССР (в основном в

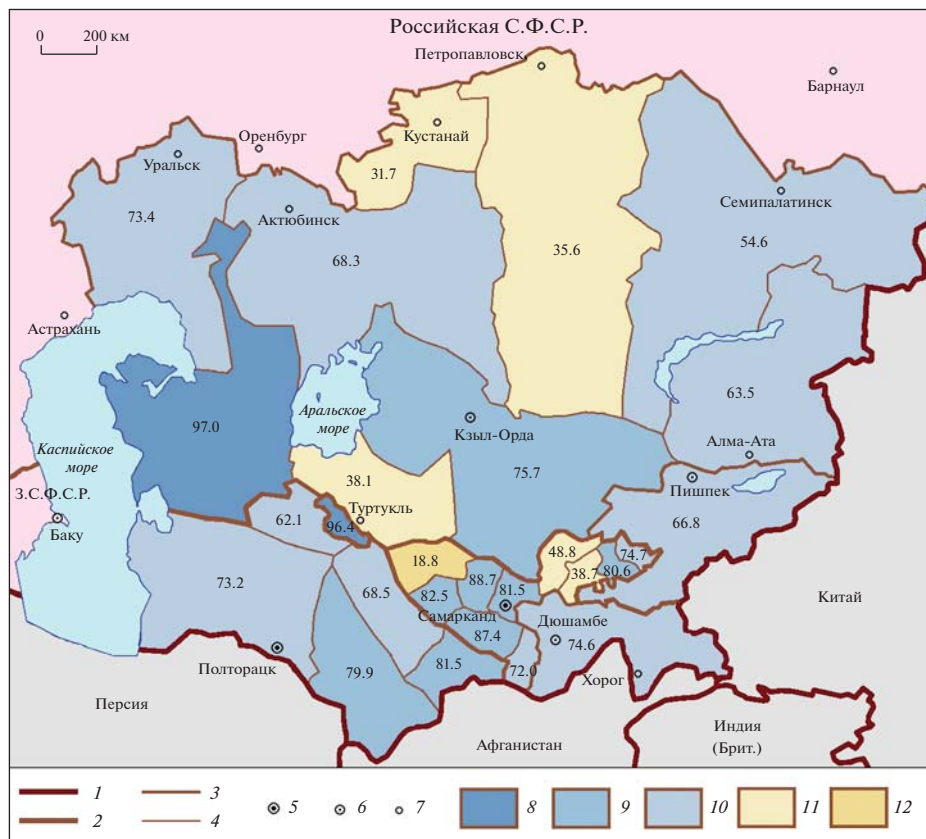


Рис. 3. Доля титульных народов в населении ССР, АССР и АО по результатам Всесоюзной переписи населения 1926 г. Границы на 1926 г.: 1 – государств, 2 – ССР, 3 – АССР, 4 – губерний Казахской АССР, округов Узбекской и Туркменской ССР, автономных областей Казахской и Таджикской АССР; 5 – столицы ССР; 6 – столицы АССР; 7 – центры губерний и автономных областей; доля титульных народов в населении ССР, АССР и АО: 8 – свыше 90% (моноэтнические территории), 9 – от 75 до 90% (ярко выраженное этническое ядро), 10 – от 50 до 75% (этническое ядро средней выраженности), 11 – от 25 до 50% (слабо выраженное этническое ядро или этническая периферия), 12 – менее 25% (этнокультурное поле).

Fig. 3. The share of title nations in the population of the SSR, ASSR and Autonomous Regions according to the results of the 1926 All-Union population census Borders for 1926: 1 – states, 2 – SSR, 3 – ASSR, 4 – provinces of the Kazakh ASSR, districts of the Uzbek and Turkmen SSR, Autonomous Regions of the Kazakh and Tajik ASSR; 5 – capital of the SSR; 6 – capitals of the ASSR; 7 – centers of provinces and Autonomous Regions; the proportion of title nations in the population of the SSR, ASSR and AR: 8 – over 90% (mono-ethnic territories), 9 – from 75 to 90% (strongly marked ethnic core), 10 – from 50 to 75% (moderate ethnic core), 11 – from 25 to 50% (low marked ethnic core or ethnic periphery), 12 – less than 25% (ethno-cultural field).

центре республики) и Туркменской ССР (в восточной части). Остальную часть собственно территории Средней Азии покрывают средне выраженные этнические ядра национальных ГЭКС. Исключения составляют отмеченные выше Канмехский район и Ходжентский округ Узбекской ССР, полиэтничность которых рассматривается как результат наложения соседних национальных ГЭКС. Также к этой категории относится Кара-Калпакская АО Казахской АССР, хотя ее полиэтничность является од-

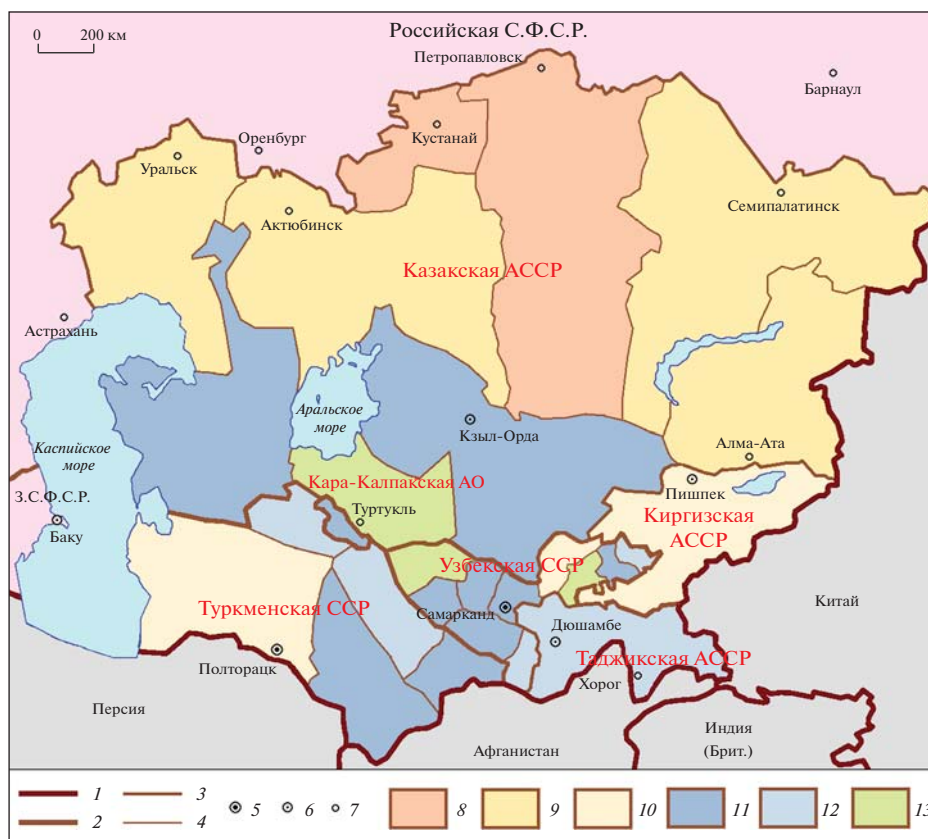


Рис. 4. Основные компоненты территориальной структуры этнокультурного пространства Средней Азии и Казахстана по результатам Всесоюзной переписи населения 1926 г. Границы на 1926 г.: 1 – государств, 2 – ССР, 3 – АССР, 4 – губерний Казахской АССР, округов Узбекской и Туркменской ССР, автономных областей Казахской и Таджикской АССР; 5 – столицы ССР; 6 – столицы АССР; 7 – центры губерний и автономных областей; компоненты территориальной структуры этнокультурного пространства: 8 – внешняя (преимущественно русскоязычная) периферия Русской ГЭКС, 9 – средне выраженные ядра национальных ГЭКС с сильным влиянием Русской ГЭКС, 10 – средне выраженные ядра национальных ГЭКС со средним влиянием Русской ГЭКС, 11 – ярко выраженные ядра национальных ГЭКС, 12 – средне выраженные ядра национальных ГЭКС с сильным влиянием соседних ГЭКС, 13 – слабо выраженные ядра национальных ГЭКС (наложение национальных ГЭКС). Пояснения см. в тексте.

Fig. 4. The main components of the territorial structure of the ethno-cultural space of Middle Asia and Kazakhstan according to the results of the All-Union population census of 1926 Borders for 1926: 1 – states, 2 – SSR, 3 – ASSR, 4 – provinces of the Kazakh ASSR, districts of the Uzbek and Turkmen SSR, Autonomous Regions of the Kazakh and Tajik ASSR; 5 – capitals of the SSR; 6 – capitals of the ASSR; 7 – centers of provinces and Autonomous Regions; components of the territorial structure of the ethno-cultural space: 8 – the external (mainly Russian-speaking) periphery of the Russian GECS (geo-ethno-cultural system), 9 – moderate cores of national GECS with a strong influence of the Russian GECS, 10 – moderate cores of national GECS with moderate influence of the Russian GECS, 11 – strongly marked cores of national GECS, 12 – moderate cores of national GECS with a strong influence of neighboring GECS, 13 – weakly expressed cores of national GECS (overlay of national GECS). Explanations are in the text.

новременно свидетельством слабо выраженного этнического ядра Каракалпакской ГЭКС, т.е. низкой доли титульного этноса в своей национальной автономии. В дальнейшем эти этнически “спорные” территории сменили свою привязку к ССР (за исключением Канимехского района, оставшегося в составе Узбекской ССР): Каракалпакстан перешел в состав Узбекской ССР, а Ходжентский округ – в Таджикскую ССР.

В Казахской АССР два региона (Акмолинская губерния и Кустанайский округ) из-за высокой доли русскоязычного населения (русских и украинцев в 1926 г. здесь было в сумме свыше 50%) можно отнести к внешней периферии Русской ГЭКС. В остальных северных губерниях Казахской АССР доля русскоязычного населения превышала 25%, а титульного этноса – 50%, и они отнесены нами к категории средне выраженного ядра Казахской ГЭКС с сильным влиянием Русской ГЭКС. Несколько меньшее влияние Русской ГЭКС (при доле русскоязычных от 10 до 25%) испытывало средне выраженное этническое ядро Киргизской ГЭКС (вся территория Киргизской АССР). В ту же категорию были включены Ташкентский округ Узбекской ССР и Полторацкий округ Туркменской ССР.

Особо нужно рассмотреть территории, где средне выраженные этнические ядра национальных ГЭКС испытывали сильное влияние соседних ГЭКС. Другими словами, на этих территориях была высока доля “нетитульных” народов, являющихся, тем не менее, коренным населением Средней Азии. Например, в Таджикской АССР была высока доля узбеков (21.3%), в Андижанском округе Узбекской ССР была повышена доля киргизов (5.8%), уйгуров (3.9%), кипчаков (3.5%) и др., в Сурхан-Дарьинском округе Узбекской ССР – таджиков (19%), русских (3.5%), туркмен (2.7%) и др. В Ташаузском и Чарджоуском округах Туркменской ССР оставалась достаточно высокой доля узбеков (34 и 22.7% соответственно). Проведенное национально-государственное размежевание так и не смогло снять с данных административно-территориальных ячеек статус ярко выраженных этноконтактных зон.

ВЫВОДЫ

Результатом национально-государственного размежевания территории Средней Азии стало выделение титульных народов, которые обрели свои национальные автономии в виде республик (ССР, АССР) и автономных областей (АО). Но, кроме очевидных этнических ядер с высокой долей титульного населения, в каждой республике оставались территории, где был относительно низкий процент представителей титульных народов. Эти территории представляли собой этноконтактные зоны разной степени выраженности. В особенности это касалось территории современного Казахстана, где казахи составляли лишь 57.1% населения, а треть населения приходилась на русских и украинцев, доля которых была наиболее высокой в северной части Казахской АССР.

Еще ниже доля титульного этноса была в Кара-Калпакской АО Казахской АССР (38.1%). Иными словами, этническое ядро каракалпаков было слабо выраженным даже в пределах своей национальной автономии. Вторым и третьим народами в Кара-Калпакской АО были казахи и узбеки, причем примерно с равной долей (на уровне 27–28%), что привело АО к включению в категорию “спорных” территорий, и в последующем Каракалпакстан был выведен из состава Казахской АССР и передан в Узбекскую ССР.

Несколько выше была доля титульных этносов в Узбекской ССР (66%) и Киргизской АССР (66.8%). Если на территории современного Кыргызстана уже в то время была повышенной доля русских и украинцев (в сумме 18.3% населения), то в некоторых округах Узбекистана был высок процент населения, являющегося титульным в соседних республиках (например, таджиков в Ходжентском и Сурхан-Дарьинском округах, казахов в Ташкентском округе и Канимехском районе). Тем не менее, процесс

национально-государственного размежевания привел к значительному уменьшению этнической мозаичности большинства административных единиц Узбекской ССР.

Наиболее высока доля титульных народов была в Туркменской ССР (73.8%) и Таджикской АССР (74.6%). При этом в западной части Туркменской ССР была повышена доля русских, составлявших 7.7% всего населения республики, в северной и восточной частях — узбеков (10.8%). В Таджикской АССР, являвшейся в 1926 г. частью Узбекской ССР, была повышена доля узбеков (21.2% населения АССР). В дальнейшем, при образовании Таджикской ССР, в ее состав был передан Ходжентский округ Узбекской ССР, где доля таджиков в 1926 г. составляла 57.7% населения.

Таким образом, сложный национальный состав населения Средней Азии, полиэтничность значительной части территории макрорегиона, чересполосное проживание разных этносов и большое количество этнических анклавов (или, другими словами, господство этноконтрастных зон разной степени выраженности) не позволили национально-государственному размежеванию в первой половине 1920-х гг. в полной мере распределить основные народы Средней Азии по собственным государственным образованиям. В частности, оставалось несколько “спорных” территорий, поменявших впоследствии свою республиканскую принадлежность. Поэтому процесс национально-государственного размежевания на территории макрорегиона так и не был завершен в первой половине 1920-х гг. и растянулся на вторую половину 1920-х и 1930-е гг.

Статья подготовлена при поддержке гранта РФФИ 20-05-00369 “Трансформация этнокультурного пространства постсоветских государств: факторы, тренды, перспективы”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абашии С.Н.* Этнографическое знание и национальное строительство в Средней Азии (проблема сартов в XIX — начале XXI в.). Дис. ... доктора исторических наук. М.: Ин-т этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН, 2008. 354 с.
2. *Аламанов С.К.* Анклавы в Центральной Азии: история вопроса и современные проблемы // Постсоветские исследования. 2018. Т. 1. № 5. С. 451–460.
3. *Алибек С.Н.* “Вторая революция в Средней Азии”: присоединение Сыр-Дарьинской и Семиреченской областей к Казахской АССР // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: История России. 2008. № 1. С. 106–108.
4. *Алимардонов М.У.* Средняя Азия и образование Таджикской АССР: национально-территориальное размежевание и автономия // Правовое поле современной экономики. 2015. № 12. С. 28–35.
5. *Бочкарева И.Б.* Национально-территориальное размежевание в Средней Азии в 1924 г.: причины и влияние на этнополитические процессы в регионе // Изв. Алтайского государственного университета. 2019. № 2(106). С. 22–26.
6. *Зотова Н.А.* История расселения таджиков на территории Северо-Западной Ферганы. М.: Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН, 2003. 232 с.
7. *Исмаилов С.С., Бисембаева А.К., Маканова А.Ж., Молдахметова Г.М.* Вопросы формирования национальных автономий в составе СССР в 1920-е годы (на примере Казахской АССР) // The Europe and the Turkic World: Science, Engineering and Technology Materials of the international scientific-practical conference. Editorial Board: Chairman of the Board S. Midelski. 2016. С. 308–313.
8. *Исмаилов А.И.* Из истории спорных территорий при национально-государственном размежевании в Средней Азии в 1924–1925 гг. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: История России. 2008. № 1. С. 109–111.
9. Историческая география России: теория, методы, практика: Коллективная монография / Л.Б. Вампилова, В.С. Дементьев, А.Б. Елацков, Н.В. Каледин, А.Г. Манаков, А.А. Соколова, С.А. Тархов; Под общ. ред. А.Г. Манакова. Псков: Псковский государственный университет, 2019. 300 с.
10. *Калиева К.С.* Переписи населения как источник для изучения народонаселения Казахстана 1897–1926 гг. Дис. ... кандидата исторических наук. Барнаул: Алтайский государственный университет, 2009. 174 с.

11. Корженевский К.Б. Разграничение Омского уезда между Омской и Акмолинской губерниями в 1921–1922 гг. // Вестник Нижневартовского государственного университета. 2018. № 4. С. 25–33.
12. Корженевский К.Б. Формирование северной границы Казахской автономии в 1920–1921 гг.: переход Акмолинской и Семипалатинской областей в ведение Казахстана // Материалы и исследования по истории России. Нижневартовский государственный университет. Нижневартовск, 2017. С. 18–21.
13. Кушубеков А.Т. Основные тенденции в трансформации этнической структуры населения регионов Кыргызстана в советский и постсоветский периоды // Наука и новые технологии. 2008. № 7–8. С. 75–78.
14. Манаков А.Г. Территориальная структура этнокультурного пространства Казахстана и Средней Азии по итогам переписей населения 1959 и 1970 гг. // Псковский регионологический журнал. 2020. № 1(41). С. 51–66.
<https://doi.org/10.37490/S221979310008534-0>
15. Манаков А.Г., Хохрин А.Г. Трансформация этнического пространства Казахстана и Средней Азии между переписями населения 1970 и 1989 гг. // Псковский регионологический журн. 2020. № 2(42). С. 55–70.
<https://doi.org/10.37490/S221979310008580-1>
16. Манаков А.Г. Этнокультурное пространство России: структура и геодинамика с XVIII в. Псков: Псковский государственный университет, 2018. 208 с.
17. Маметемин К.М. Этнографические исследования в Кыргызстане (1920–1930 гг.) // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2017. № 7. С. 217–220.
18. Поляков С.П. Историческая этнография Средней Азии и Казахстана. М.: Изд-во МГУ, 1980. 168 с.
19. Поляков С.П. Историческая этнография Средней Азии и проблема ареальной типологизации и периодизации. Автореферат дис. ... доктора исторических наук. М., 1993. 63 с.
20. Саипова К.Д. Этнодемографические характеристики Туркестанской автономной советской республики // Вестник развития науки и образования. 2015. № 4. С. 34–39.
21. Суцкий С.Я., Дружинин А.Г. Очерки географии русской культуры. Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 1994. 576 с.
22. Ферганская долина: этничность, этнические процессы, этнические конфликты / Отв. ред. С.Н. Абашин, В.И. Бушков. М.: Наука, 2004. 224 с.
23. Abashin S.N., Abdullaev K., Abdullaev R., Koichiev A. Soviet rule and the delineation of borders in the Ferghana valley, 1917–1930 // Ferghana Valley: The Heart of Central Asia. London, 2011. P. 94–118.
24. Esenova S. Soviet nationality? Identity and ethnicity in Central Asia: historic narratives and Kazakh ethnic identity // J. Muslim minority affairs. Abingdon. 2002. V. 22. № 1. P. 11–38.
25. Ferghana Valley: The Heart of Central Asia. / F. Starr (ed.). London, 2011. 442 p.
26. Kuru A. Between the state and cultural zones: nation building in Turkmenistan // Centr. Asian survey. Oxford, 2002. V. 21. № 1. P. 71–90.
27. Ubiria G. Soviet nation-building in Central Asia: the making of the Kazakh and Uzbek nations. Routledge: London, 2016. 272 p.

National-State Demarcation of Central Asia in the 1920s: a Modern View from the Position of the Concept of Ethno-Cultural Space

A. G. Manakov*

Pskov State University, Pskov, Russia

*e-mail: region-psk@yandex.ru

The national-state demarcation of Central Asia, carried out about a century ago, set the main trends in the transformation of the ethno-cultural space of the macro-region for almost the entire Soviet period. Some of these trends persisted in the post-Soviet era. To study them, one can rely on modern concepts of Russian cultural geography: geo-ethno-cultural systems, ethno-contact zones, ethno-cultural space, etc. The study identifies the main components of the territorial structure of the ethno-cultural space of Kazakhstan and the Middle

Asian republics based on the results of the 1926 All-Union population census. The impact of the national-state demarcation of Central Asia in the first half of the 1920s on the transformation of the ethno-cultural space of the macro-region is estimated. The administrative-territorial cells that retained their multi-ethnicity after demarcation were identified, as well as the “disputable” territories that changed their republican affiliation during subsequent state-territorial transformations.

Keywords: Central Asia, national-state demarcation, ethno-cultural space, geo-ethno-cultural systems, ethno-contact zones

REFERENCES

1. Abashin S.N. Jetnograficheskoe znanie i nacional'noe stroitel'stvo v Srednej Azii (problema sartov v XIX–nachale XXI v.). Dis. ... doktora istoricheskikh nauk. M.: In-t jetnologii i antropologii im. N.N. Mikluho-Maklaja RAN, 2008. 354 s.
2. Alamanov S.K. Anklavy v Central'noj Azii: istorija voprosa i sovremennye problemy // Postsovetskie issledovanija. 2018. T. 1. № 5. S. 451–460.
3. Alibek S.N. “Vtoraja revoliucija v Srednej Azii”: prisoedinenie Syr-Dar'inskoy i Semirechenskoj oblastej k Kazahskoj ASSR // Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija: Istorija Rossii. 2008. № 1. S. 106–108.
4. Alimardonov M.U. Srednjaja Azija i obrazovanie Tadzhikskoj ASSR: nacional'no-territorial'noe razmezhevanie i avtonomija // Pravovoe pole sovremennoj jekonomiki. 2015. № 12. S. 28–35.
5. Bochkareva I.B. Nacional'no-territorial'noe razmezhevanie v Srednej Azii v 1924 g.: prichiny i vlijanie na jetnopoliticheskie processy v regione // Izvestija Altajskogo gosudarstvennogo universiteta. 2019. № 2(106). S. 22–26.
6. Zotova N.A. Istorija rasselenija tadzhikov na territorii Severo-Zapadnoj Fergany. M.: Institut jetnologii i antropologii im. N.N. Mikluho-Maklaja Rossijskoj akademii nauk, 2003. 232 s.
7. Ismailov S.S., Bisembaeva A.K., Makanova A.Zh., Moldahmetova G.M. Voprosy formirovanija nacional'nyh avtonomij v sostave SSSR v 1920-e gody (na primere Kazahskoj ASSR) // The Europe and the Turkic World: Science, Engineering and Technology Materials of the international scientific-practical conference. Editorial Board: Chairman of the Board S. Midelski. 2016. S. 308–313.
8. Ismailov A.I. Iz istorii spornyh territorij pri nacional'no-gosudarstvennom razmezhevanii v Srednej Azii v 1924–1925 gg. // Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija: Istorija Rossii. 2008. № 1. S. 109–111.
9. Istoricheskaja geografija Rossii: teorija, metody, praktika: Kollektivnaja monografija / L.B. Vampilova, V.S. Dement'ev, A.B. Elackov, N.V. Kaledin, A.G. Manakov, A.A. Sokolova, S.A. Tarhov; Pod obshh. red. A.G. Manakova. Pskov: Pskovskij gosudarstvennyj universitet, 2019. 300 s.
10. Kalieva K.S. Perepisi naselenija kak istochnik dlja izuchenija narodonaselenija Kazahstana 1897–1926 gg. Dis. ... kandidata istoricheskikh nauk. Barnaul: Altajskij gosudarstvennyj universitet, 2009. 174 s.
11. Korzhenevskij K.B. Razgranichenie Omskogo uezda mezhdru Omskoj i Akmolinskoj gubernijami v 1921–1922 gg. // Vestnik Nizhnevartovskogo gosudarstvennogo universiteta. 2018. № 4. S. 25–33.
12. Korzhenevskij K.B. Formirovanie severnoj granicy Kazahskoj avtonomii v 1920–1921 gg.: perehod Akmolinskoj i Semipalatinskoj oblastej v vedenie Kazahstana // Materialy i issledovanija po istorii Rossii. Nizhnevartovskij gosudarstvennyj universitet. Nizhnevartovsk, 2017. S. 18–21.
13. Kushubekov A.T. Osnovnye tendencii v transformacii jetnicheskoj struktury naselenija regionov Kyrgyzstana v sovetskij i postsovetskij periody // Nauka i novye tehnologii. 2008. № 7–8. S. 75–78.
14. Manakov A.G. Territorial'naja struktura jetnokul'turnogo prostranstva Kazahstana i Srednej Azii po itogam perepisej naselenija 1959 i 1970 gg. // Pskovskij regionologicheskij zhurnal. 2020. № 1(41). S. 51–66. DOI 10.37490/S221979310008534-0
15. Manakov A.G., Hohrin A.G. Transformacija jetnicheskogo prostranstva Kazahstana i Srednej Azii mezhdru perepisjami naselenija 1970 i 1989 gg. // Pskovskij regionologicheskij zhurnal. 2020. № 2(42). S. 55–70. DOI 0.37490/S221979310008580-1
16. Manakov A.G. Jetnokul'turnoe prostranstvo Rossii: struktura i geodinamika s XVIII v. Pskov: Pskovskij gosudarstvennyj universitet, 2018. 208 s.
17. Mametemin K.M. Jetnograficheskie issledovanie v Kyrgyzstane (1920–1930 gg.) // Nauka, novye tehnologii i innovacii Kyrgyzstana. 2017. № 7. S. 217–220.
18. Poljakov S.P. Istoricheskaja jetnografija Srednej Azii i Kazahstana. M.: Izd-vo MGU, 1980. 168 s.
19. Poljakov S.P. Istoricheskaja jetnografija Srednej Azii i problema areal'noj tipologizacii i periodizacii. Avtoreferat dis. ... doktora istoricheskikh nauk. M., 1993. 63 s.
20. Saipova K.D. Jetnodemograficheskie harakteristiki Turkestanskoj avtonomnoj sovetskoj respubliki // Vestnik razvitiya nauki i obrazovanija. 2015. № 4. S. 34–39.

-
21. Sushhij S.Ja., Druzhinin A.G. Ocherki geografii russkoj kul'tury. Rostov-na-Donu: Izd-vo SKNC VSh, 1994. 576 s.
 22. Ferganskaja dolina: jetnichnost', jetnicheskie processy, jetnicheskie konflikty / Otv. red. S.N. Abashin, V.I. Bushkov. M.: Nauka, 2004. 224 s.
 23. Abashin S.N., Abdullaev K., Abdullaev R., Koichiev A. Soviet rule and the delineation of borders in the Ferghana valley, 1917–1930 // Ferghana Valley: The Heart of Central Asia. London, 2011. P. 94–118.
 24. Esenova S. Soviet nationality? Identity and ethnicity in Central Asia: historic narratives and Kazakh ethnic identity // J. Muslim minority affairs. Abingdon. 2002. V. 22. № 1. P. 11–38.
 25. Ferghana Valley: The Heart of Central Asia. / F. Starr (ed.). London, 2011. 442 p.
 26. Kuru A. Between the state and cultural zones: nation building in Turkmenistan // Centr. Asian survey. Oxford, 2002. V. 21. № 1. P. 71–90.
 27. Ubiria G. Soviet nation-building in Central Asia: the making of the Kazakh and Uzbek nations. Routledge: London, 2016. 272 p.

ОСТРОВНОЙ ЭФФЕКТ И ЕГО КОМПЛЕКСНАЯ ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

© 2020 г. А. Н. Иванов*

МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

**E-mail: a.n.ivanov@mail.ru*

Поступила в редакцию 08.05.2020 г.

После доработки 16.05.2020 г.

Принята к публикации 17.05.2020 г.

В статье анализируется понятие островного эффекта. Предложено четыре переменных для комплексной географической оценки островного эффекта: степень изолированности острова, отношение периметра острова к его площади, густота речной сети и автономность флоры. На основе балльной оценки для островов в дальневосточных морях России проведена количественная оценка островного эффекта. Все острова разделились на четыре группы. В первую группу с максимальной выраженностью островного эффекта вошли небольшие по площади изолированные острова, занятые крупными скоплениями морских колониальных птиц. Формирующиеся на таких островах орнитогенные геосистемы не имеют аналогов в материковых ландшафтах. К четвертой группе с минимальной выраженностью островного эффекта отнесены крупные материковые острова, расположенные недалеко от побережья. Ландшафтная структура этих островов принципиально близка к близлежащим материковым ландшафтам. Две средние группы объединяют острова с переходными чертами.

Ключевые слова: остров, островной эффект, комплексная географическая оценка, дальневосточные моря

DOI: 10.31857/S0869607120020032

ВВЕДЕНИЕ

Термин “островной эффект” используется в разных областях знания, хотя не имеет общепринятого определения. В естественных науках понятие островного эффекта возникло в эволюционной биологии и островной биогеографии при изучении специфической природы островов [27]. Д. Фостер на примере 116 островных видов животных показал, что часть видов на островах в процессе эволюции приобрели более крупные размеры относительно материковых аналогов, а часть стали более мелкими, объяснил расхождения имеющимися на островах ресурсами и назвал это “островным эффектом” [25]. В настоящее время под островным эффектом чаще всего понимается обеднение видового состава растений и животных на островах по сравнению с аналогичными по площади участками материка [28]. В более широкой трактовке понятие островного эффекта используется для обозначения всего комплекса изменений островной биоты по сравнению с материковыми ландшафтами [4].

Позднее наряду с настоящими островами понятие островного эффекта стало применяться и при изучении других экологических изолятов — высокогорных сообществ, лесных полян, пещер, озер, фрагментированных остатков лугов, степей и лесов и т.п. К настоящему времени островной эффект хорошо изучен на примере многих групп организмов, хотя явно преобладают исследования животных. Большую популярность

понятие островного эффекта приобрело при организации особо охраняемых природных территорий, которые в староосвоенных регионах часто представляют собой своеобразные “острова” среди природно-антропогенных ландшафтов. Показано, что островной эффект может определять многолетнюю динамику условно-коренных экосистем в небольших по площади заповедниках [11, 19].

Использование комплексного подхода применительно к изолированным природным объектам позволило сформулировать более общее положение об инсультных геосистемах, под которыми понимаются изолированные комплексы, значительно контрастирующие с окружающей ландшафтной средой и формирующие автономные местоположения. На примере Тюменской области намечена типология подобных инсультных геосистем, внутри которых выделены абсолютные (собственно островные), а также геологические, геоморфологические, флористические, биогеографические, криогенные и комплексные геосистемы [16]. В социально-экономической географии для оценки степени изолированности удаленных местностей (своеобразных “островов”) предложен коэффициент транспортной доступности, рассчитываемый на основе плотности транспортных путей постоянного действия и сезонности завоза товаров и используемый для определения дотаций на выравнивание бюджетной обеспеченности субъектов федерации [20]. В зарубежной географии термин “островной эффект” очень часто используется при изучении городских ландшафтов.

В целом островной эффект, возникающий за счет изолированности, существует и в природе, и в обществе, однако оценить его объективно, количественно и комплексно — сложная и в общем виде не решенная задача. Существуют различные подходы к количественной оценке островного эффекта, наиболее разработанные в островной биогеографии. Для оценки островного эффекта обычно используются корреляции между числом видов живых организмов и площадью острова, числом видов и расстоянием, видовая неполноценность сообществ, анализ степенного параметра в уравнении Арениуса и др. [1, 2]. Однако при этом анализируются лишь отдельные частные стороны островного эффекта, связанные с биотой. Наиболее часто используемый показатель — уменьшение числа видов растений и животных на острове по сравнению с близлежащими участками материка сравнимой площади.

Между тем было показано, что островной эффект проявляется в свойствах не только растительного и животного населения, но и в свойствах других природных компонентов и межкомпонентных отношениях, то есть имеет комплексный характер [7, 9, 26]. С ландшафтно-географической точки зрения выраженность островного эффекта можно было бы определить как степень отклонения ландшафтной структуры островных геосистем от близлежащих материковых ландшафтов, однако показатели, отражающие степень этого отклонения, пока не найдены. Цель настоящей работы — поиск подобных показателей и количественная оценка островного эффекта на примере островов Северо-Западной Пацифики.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу работы положены материалы, собранные в ходе многолетних экспедиционных исследований на островах Северо-Западной Пацифики, анализ литературных источников, топографических и навигационных карт, космических снимков, Интернет-ресурсов. Из общегеографических методов главным является сравнительно-географический, а основным методическим подходом — метод балльных оценок.

Объектом исследования выступают острова дальневосточных морей России. В регионе насчитывается около 90 островов разной площади, которые по генезису относятся к материковым и островодужным. Каждый остров оценивался по четырем переменным: коэффициент изолированности; отношение длины береговой линии к площади острова; густота речной сети; автономность флоры сосудистых растений. Выбор

переменных обусловлен тем, что они должны хорошо отражать специфику островной природы и разные грани островного эффекта, могут быть оценены количественно; также имеется возможность получения исходных данных по всем (или большинству) анализируемых островов.

Степень изолированности — один из важнейших показателей, определяющих специфику островной природы. Несмотря на кажущуюся очевидность, оценить количественно его не так просто, поскольку помимо очевидной переменной — расстояния от материка или другого острова, степень изолированности также зависит от геометрической формы острова, положения его по отношению к другим островам, ориентации относительно воздушных потоков и морских течений, миграционных маршрутов животных и т.п. В несколько упрощенном виде изолированность можно оценить через коэффициент изолированности островной геосистемы [6], рассчитываемый по формуле:

$$r = \lg \left(\frac{l_1 + l_2}{2\sqrt{S}} \times 100 \right), \quad (1)$$

где l_1 — кратчайшее расстояние до материка, l_2 — кратчайшее расстояние до ближайшего острова, S — площадь острова, км².

Если $l_1 > l_2$, то используется вышеприведенная формула. Если $l_1 < l_2$, т.е. расстояние до ближайшего острова больше, чем расстояние до материка, то величиной l_2 можно пренебречь, и формула приобретает вид:

$$r = \lg \left(\frac{l_1}{2\sqrt{S}} \times 100 \right). \quad (2)$$

Таким образом, чем дальше остров расположен от материка или другого острова и чем меньше его площадь, тем выше получаются значения коэффициента.

Отношение длины береговой линии к площади острова (P/S) — показатель, отражающий степень влияния окружающих морских вод на природные территориальные комплексы острова. Если отношение P/S выражено большими значениями (например, при сильно вытянутой извилистой форме острова), то среднее расстояние от любой внутренней точки острова до береговой линии невелико, и природные комплексы находятся под сильным влиянием океана. По мере снижения отношения P/S среднее расстояние от любой точки острова до береговой линии возрастает и, соответственно, влияние океана становится менее выраженным. Таким образом, предполагается, что чем более высокие значения показателя, тем сильнее влияние окружающего океана на островную природу, и соответственно, сильнее выражено отклонение структуры островных ПТК от материковых ландшафтов.

Для определения площади острова использовались в основном открытые литературные источники. В случае отсутствия данных, площадь острова, длина береговой линии, расстояние до материка и других островов определялись по космическим снимкам из сервисов Яндекс Карты и Google Earth с разрешением до 0.5 м или топографическим картам масштаба 1 : 100 000 (для крупных островов).

Густота речной сети — один из важных показателей, отражающих специфику островной природы. Ограниченные размеры островов в значительной степени лимитируют развитие поверхностного стока, флювиальных форм рельефа и связанных с ними типов геосистем, что приводит к глубоким физико-географическим следствиям: выпадению (или уменьшению значения) в структуре островных ландшафтов долинных геосистем; снижению видового разнообразия за счет выпадения растений и животных, связанных с пойменными местообитаниями; отсутствию отдела аллювиальных почв; общему изменению ландшафтного рисунка; трансформации характера вещественно-энергетических потоков из субаэральной части островов в субмаринную и возникающей специфике донных природных комплексов и т.п. Многие малые острова могут быть вообще лишены постоянных водотоков, в то время как на крупных ост-

ровах густота речной сети близка к материковым ландшафтам. Оценка густоты речной сети проводилась по топографическим картам. В зависимости от площади острова использовались карты масштаба 1 : 200 000 и 1 : 100 000, для малых островов — масштаба 1 : 50 000 с уточнением по космическим снимкам. Погрешности, которые могли возникать за счет разного масштаба карт, в определенной степени нивелировались тем, что при балльной оценке принципиально важна не столько сама по себе абсолютная площадь или длина береговой линии, а принадлежность острова к той или иной градации баллов. То есть в данном случае принималось допущение, что некоторые отклонения в расчетах, возникающие при использовании карт разного масштаба, не играют принципиальной роли.

Степень автономности флоры — один из показателей, используемый для оценки соотношения автохтонных и аллохтонных тенденций во флоре тех или иных островов. Автохтонные тенденции сильны при наличии самостоятельных очагов флорогенеза, где повышено количество эндемичных видов. Соответственно, на островах, существующих в условиях изоляции в течение длительного времени, автохтонные тенденции развиты сильнее. Примером такого архипелага (вне рассматриваемого региона) является Новая Зеландия, где около 3/4 видов растений являются эндемичными, т.е. островной эффект здесь выражен в максимальной степени.

Аллохтонные тенденции сильны при малом наличии самостоятельных очагов флорогенеза: при этом новые виды в основном заносятся механизмами миграции, количество эндемичных видов понижено или отсутствует. Аллохтонные тенденции ярче всего выражены на слабо изолированных островах, которые в недавнем прошлом соединялись с материком или другими островами и в которых флора формируется за счет привноса новых видов, а не островного видообразования [13, 14]. В основу расчетов положено соотношение между числом видов и родов в островной флоре сосудистых растений, которое может служить в качестве показателя флорогенетических тенденций. Предполагается, что чем больше среднее число видов в роде, тем сильнее выражены автохтонные процессы, и наоборот, низкое значение показателя говорит о значительной роли миграционных процессов в островной флоре. Расчеты проводились по формуле [14, 21]:

$$A = \frac{S - S^0}{S}, \quad (3)$$

где A — показатель автономности флоры, S — фактическое число видов, S^0 — расчетное число видов.

Расчетное число видов определяется по формуле

$$S^0 = 314.1 + 0.0045383G^2,$$

где G — число родов в данной флоре.

Показатель автономности флоры может принимать как положительные, так и отрицательные значения. Считается, что чем ниже значения показателя автономности флоры, тем сильнее проявляется островной эффект. Автономность флоры сосудистых растений рассчитывалась по опубликованным литературным материалам [3, 17, 22–24 и др.]. Необходимо отметить, что не для всех островов составлен список флоры даже на уровне сосудистых растений, что вывело часть островов из расчетов. Для некоторых островов данные разных лет не совпадают, в этом случае за основу принимались более поздние материалы.

После необходимых расчетов для получения балльных оценок строилась шкала диапазонов полученных значений по каждому из выбранных параметров исходя из максимального и минимального показателей. Диапазоны разбивались на 10 интервалов, где каждый интервал соответствовал определенному баллу в зависимости от степени выраженности островного эффекта. В дальнейшем суммирование частных

балльных оценок по каждому острову давало искомый результат. Весовые коэффициенты у всех показателей были приняты равными единице.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты расчетов на примере некоторых островов представлены в табличной форме (табл. 1).

Изолированность, как уже отмечалось — важнейшее свойство, определяющее особенности островной природы. Наиболее высокие значения коэффициента изолированности (от 4.29 до 4.72) получились у небольших островов, которые либо расположены в центральной части морских бассейнов (о. Ионы в Охотском море), либо входят в состав удаленных архипелагов (о-ва Топорков и Арий Камень в Командорском архипелаге), либо являются островами-сателлитами вблизи крупных островов (о. Тюлений вблизи Сахалина). Примечательно, что все четыре острова, выделяющиеся своей изолированностью, являются необитаемыми и целиком заняты крупными птичьими базарами и лежбищами морских млекопитающих. Также высокие значения коэффициента изолированности (от 3.96 до 4.08) характерны для небольших Центрально-Курильских островов: Райкоке, Чиринкотан, Броутона, Ушишир и др.

Минимальные значения коэффициента изолированности получились у о. Сахалин (0.18), а также у о. Русский, входящего в состав Владивостока (1.0), и о. Коса Мээчкын в Анадырском заливе (1.04). Это вполне объяснимо, поскольку Сахалин и Коса Мээчкын отделены от материка узкими проливами, и островная изоляция наступила относительно недавно (минимальные значения для Сахалина объясняются также большой площадью острова), а о. Русский после соединения мостом с Владивостоком может считаться островом лишь относительно.

При расчетах отношения периметра острова к его площади наиболее высокие значения P/S (от 13 до 16.5), то есть наиболее сильное влияние моря, характерны для островов, имеющих узкую и длинную вытянутую форму (о. Чихачева в Японском море, о. Шеликан в Охотском море, уже упоминавшиеся о-ва Тюлений, Коса Мээчкын и др.). В качестве примера рассмотрим о. Коса Мээчкын в Анадырском заливе. По происхождению этот остров — современный бар, самая длинная в мире коса с выположенной вершинной поверхностью слабовыпуклой формы длиной около 80 км, шириной 100–700 м и высотой 6–7 м над уровнем моря; отношение P/S равно 12.66. Большая часть природных комплексов острова подвержена штормовым нагонам, сильным ветрам и повышенной влажности воздуха, импультверизации морских солей, то есть влияние моря выражено в максимальной степени. Почвенно-растительный покров представлен в значительной степени прибрежными галофитными группировками растений на дерновых приморских субарктических почвах.

В противоположность этому расположенный относительно недалеко о. Иттыгран в проливе Сенявина, входящий в состав национального парка “Берингия” и имеющий близкую площадь, имеет округлую форму, отношение P/S равно 0.67, т.е. в 19 раз ниже. Поэтому, за исключением береговой зоны, во внутренней части острова сформированы тундровые геосистемы, близкие к зональным материковым.

Наименьшие значения P/S оказались у о. Сахалин (0.04), а также у о-вов Карагинский, Б. Шантар, (0.13–0.17), то есть во внутренней части этих островов влияние моря ослаблено, соответственно, островная специфика выражена в меньшей степени и можно предположить, что на первый план выходят зональные факторы.

Коэффициент густоты рек, впадающих в Охотское море, составляет в среднем 0.8–1.2 км/км². Единственный остров, у которого густота речной сети оказалась близка к материковой, — Сахалин (1.07 км/км²). Большая площадь острова и достаточное количество осадков сформировали здесь развитую речную сеть, практически не отличающуюся от близлежащего материка. Также сравнительно высокими значениями густо-

Таблица 1. Примеры балльной оценки отдельных островов по выбранным переменным
Table 1. Examples of scoring of individual islands for selected variables

Острова		Площадь, км ²	Изолиро- ванность	Баллы	Отношение P/S	Баллы	Густота речной сети, км/км ²	Баллы	Автономность флоры сосуди- стых растений	Баллы	Сумма баллов	
Островные дуги	Алеут- ская	Беринга	1667	2.89	7	0.15	2	0.82	3	-0.15	2	14
		Медный	186	3.15	7	0.89	5	0.72	4	-0.38	3	19
		Топорков	0.4	4.51	10	3.50	7	0	10	-10.4	8	35
	Куриль- ская	Шумшу	386	1.55	3	0.12	2	0.46	6	-0.20	2	13
Парамушир		2042	1.65	4	0.13	2	0.58	5	-0.10	2	13	
Магга		52	3.45	8	0.81	5	0	10	-0.99	6	29	
Материко- вые		Итуруп	3175	2.81	6	0.18	2	0.73	4	-0.27	3	15
		Кунашир	1510	2.93	7	0.23	2	0.71	4	-0.32	3	16
		Шикотан	253	3.36	7	0.24	2	0.70	4	-0.33	3	16
		Коса Мээчкын	20	1.04	2	12.66	10	0	10	-3.51	7	29
	Беринго- во море	Карагинский	1936	1.79	4	0.17	2	0.81	2	+0.01	1	9
		Верхогурова	0.7	2.87	6	1.81	7	0	10	-0.44	3	26
		Матъкиль	8.7	2.79	6	2.45	7	0	10	-0.89	5	28
	Охотское море	Завьялова	116	2.24	5	0.34	3	0.36	7	-0.42	3	18
		Спафарьева	32	2.12	5	1.22	6	0.36	7	-0.57	4	22
		Талан	1.6	2.64	6	3.69	8	0	10	-1.78	6	30
		Ионы	0.16	4.34	10	11.9	10	0	10	-156	10	40
		Тюлений	0.05	4.72	10	16.0	10	0	10	-	10	40
		Сахалин	76400	0.18	1	0.04	1	1.07	1	-0.09	2	5
	Япон- ское море	Монерон	29	3.52	8	1.22	6	0.33	7	-0.43	3	24
		Путягина	28	1.51	3	1.44	6	0.12	9	-0.02	2	20
		Попова	12.4	2.23	5	2.03	7	0.24	7	+0.03	1	20
		Рикорда	4.9	2.55	6	2.43	2	0.08	9	-0.05	2	19
		Фуругельма	2.5	2.83	6	4.4	4	0.10	9	-0.14	2	21

ты речной сети отличаются крупные острова, расположенные недалеко от побережья — о. Карагинский (0.82 км/км^2) и Б. Шантар (0.81 км/км^2), а также большие по площади Курильские острова Итуруп и Кунашир (0.73 и 0.71 км/км^2).

В то же время значительное число небольших по площади островов площадью до 10 км^2 оказались совсем лишены постоянных водотоков. На Курильских островах с активными вулканами этот эффект проявляется даже на островах площадью в несколько десятков км^2 за счет того, что они сложены рыхлыми пирокластическими породами и выпадающие осадки (более 1000 мм/год) фильтруются, не приводя к формированию речной сети, поэтому ландшафтная структура подобных островов сильно отличается от материковых ландшафтов вследствие отсутствия долинных комплексов.

Показатели автономности флоры у большей части островов имеют умеренно отрицательные значения в интервале $-0.20 \dots -0.70$, что свидетельствует о преобладании аллохтонных тенденций. Выделяется только два острова, у которых показатели автономности флоры оказались положительными — о. Карагинский ($+0.01$) и о. Попова ($+0.03$). Слабо отрицательные значения получились у о. Сахалин (-0.09) и Северо-Курильских островов Парамушир (-0.10) и Шумшу (-0.20). Очевидно, что близость Сахалина к материку, а краевых островов Курильской дуги к Камчатке и недавние соединения в геологическом прошлом с материком усиливают значение аллохтонной тенденции во флорогенезе этих островов.

Вместе с тем выделяется две группы островов — небольшие острова с активными вулканами и крупными скоплениями морских колониальных птиц — в которых показатели автономности флоры сосудистых растений приобретают существенно отрицательные значения. Например, на острове Чиринкотан (Центральные Курилы) с одноименным вулканом получилось значение -7.15 , а на о. Шеликан в Охотском море -5.14 и т.д. На этих островах пропорции флоры в аспекте соотношения числа родов и видов существенно нарушены либо из-за влияния морских птиц (на острове произрастает ограниченное число видов-орнитофилов, иногда число видов растений равно числу родов), либо из-за частых извержений вулканов (преобладает ограниченный набор растений первичных стадий сукцессии).

Обобщенные результаты исследований по четырем переменным представлены в табл. 2.

Все изученные острова разделились на четыре группы. Наиболее выраженный островной эффект по предложенной методике (от 31 до 40 баллов) получился для небольших по площади изолированных островов, занятых крупными скоплениями морских колониальных птиц. Это вполне объяснимо, поскольку формирующиеся на таких островах орнитогенные геосистемы не имеют аналогов в материковых ландшафтах [8], т.е. островной эффект, понимаемый как степень отклонения ландшафтной структуры от зонально-материковых ландшафтов, здесь выражен в максимальной степени (рис. 1). Ранее нами уже было показано, что при отсутствии наземных хищников и человека птицы могут занимать весь остров, формируя крайне своеобразные орнитогенные геосистемы [10]. Системообразующим фактором на таких островах выступают крупные скопления морских колониальных птиц, а изменениям подвергаются практически все природные компоненты и межкомпонентные отношения (формируются орнитогенный микрорельеф и почвенно-растительный покров, специфический химический состав поверхностных и грунтовых вод, своеобразный биогеохимический круговорот и т.п.). Кроме островов с орнитогенными геосистемами, в эту группу также попали несколько небольших по площади изолированных островов-вулканов в составе Курильской островной дуги.

Следующая группа (от 21 до 30 баллов) представлена преимущественно островами, входящими в состав Центральных Курил, которые никогда не соединялись с материком и длительное время функционировали в условиях островной изоляции и пони-

Таблица 2. Группы островов по степени выраженности островного эффекта. Пояснения в тексте
Table 2. Groups of islands in terms of severity of island effect. Explanations are in the text

Сумма баллов	Острова (в алфавитном порядке)	Особенности островов
31–40	Арий Камень, Ионы, Старичков, Топорков, Тюлений, Шеликан	Орнитогенные геосистемы малых островов
	Анциферова, Броутона, Райкоке, Чиринкотан	Небольшие изолированные вулканические острова Курильской дуги
21–30	Атласова, Кетой, Маканруши, Матуа, Расшуа, Харимкотан, Шиашкотан, Экарма	Средние по площади вулканические острова Централных и Северных Курил
	Анучина, Зеленый, Полонского, Танфильева, Юрий	Небольшие низкие острова в составе Малой Курильской гряды
	Верхотурова, Коса Мэчкын, Матыкиль, Монерон, Спафарьева, Талан, Умара, Фургельма	Разные по генезису и географическому положению острова
11–20	Беринга, Итуруп, Кунашир, Медный, Онекотан, Парамушир, Симушир, Уруп, Шикотан, Шумшу	Относительно крупные острова в составе островных дуг
	Аскольд, Б. Пелис, Беличий, М. Шантар, Медвежий, Петрова, Попова, Путятин, Рикорда, Феклистова	Материковые острова средней и малой площади в заливе Петра Великого и в Шантарском архипелаге
Менее 10	Большой Шантар, Карагинский, Русский, Сахалин	Крупные шельфовые острова, расположенные недалеко от побережья материка

женной теплообеспеченности. Почти на всех островах имеются активные вулканы, которые вследствие сравнительно небольших размеров островов выступают системообразующим фактором, определяющим особенности структуры и функционирования островных геосистем (рис. 2). Кроме того, в эту группу входят небольшие низкие острова — фрагменты морских террас в составе Малой Курильской гряды с лугово-болотными комплексами, а также группа островов, разных по генезису и географическому положению, но объединенных довольно значительной степенью отклонения ландшафтной структуры от материковых ландшафтов. Это орнитогенные геосистемы островов Матыкиль и Талан, уже упоминавшегося о. Коса Мэчкын, о. Медный в составе Командорского архипелага с горно-тундровыми геосистемами, отличными от Камчатки, где в нижнем ярусе фон образуют лесо-луговые ландшафты с березой Эрмана и т.п.

В третью группу (от 11 до 20 баллов) в основном входят острова, расположенные на шельфе, изоляция которых наступила в позднем плейстоцене или раннем голоцене (Шантарские и острова залива Петра Великого), а также относительно большие по площади островодужные острова (Беринга, Шумшу, Парамушир, Итуруп, Кунашир и др.). Специфика ландшафтной структуры сильнее проявляется в пределах островных дуг. На о. Беринга, как и на о. Медный, в отличие от Камчатки практически всю островную площадь занимают равнинные и горные тундры (рис. 3), на Южно-Курильских островах специфической чертой является формирование хвойно-широколиственных лесов с подлеском из курильского бамбука, аналоги которых отсутствуют в материковых ландшафтах. Для шельфовых островов залива Петра Великого и Шантарского архипелага изменения проявляются в основном в биоте (обеднение видового состава, наличие угнетенных низкорослых форм растений, многостольность, разреженность и т.п.) и отдельных свойствах почвенного покрова.

К четвертой группе (менее 10 баллов, то есть с минимальной выраженностью островного эффекта) относятся крупные шельфовые острова, расположенные недалеко



Рис. 1. Орнитогенная геосистема о. Шеликан (Охотское море).

Fig. 1. Ornithogenic geosystem of the Shelikan island (Sea of Okhotsk).

от побережья и недавно отделившиеся от материка (рис. 4). Ландшафтная структура этих островов принципиально не отличается от близлежащих материковых ландшафтов, хотя отдельные частные проявления островной специфики могут иметь место (например, появление бамбучников на Сахалине и формирование под ними специфических иллювиально-гумусовых буроземов, практически полное отсутствие каменно-березняков на о. Карагинский, несмотря на то, что они распространены на близлежащем материке).

Четыре переменных, на основе которых анализировался островной эффект, не являются единственно возможными, и в дальнейших исследованиях возможно включение в расчеты и других параметров. В частности, необходим дальнейший поиск различных показателей почв — “зеркала островного ландшафта”, отражающих именно островную специфику. Наши исследования показали, что на большинстве островов дальневосточного региона формируются особые свойства почвенного покрова, отличающие их от материковых ландшафтов [12]. По аналогии с островной биогеографией была даже предложена теория островной почвенной географии [26], однако универсального показателя, отражающего специфику именно островных почв, пока не найдено.

Важный показатель для природы островов — возраст, то есть время изолированного существования островной суши. Например, предполагается, что Центральные-Курильские или Командорские острова никогда не были частью материка, т.е. на них островной эффект может быть выражен в максимальной степени, острова Северных и Южных Курил соединялись с Азией во время плейстоценовых оледенений, а для шельфовых островов время островной изоляции наступило в позднем плейстоцене—голоцене



Рис. 2. О. Матуа (Центральные Курилы) с активным вулканом. Верхний ярус острова занимают вулканические пустыни, нижний ярус — заросли ольховника и луго-тундры.

Fig. 2. Matua island (Central Kuril Islands) with an active volcano. The upper tier of the island is occupied by volcanic deserts, the lower tier is covered by *Duschekia fruticosa* thickets and meadow tundra.

и варьирует от 7 до 13 тыс. лет [5]. Однако использование временного показателя лимитируется отсутствием данных по всем островам и дискуссионностью определения времени изоляции. В зависимости от того, какая кривая уровня подъема Мирового океана после оледенения используется и как оценивается скорость современных тектонических движений, результаты получаются разные. Например, для острова Завьялова в Охотском море время изолированности в разных источниках варьирует от 13 до 16 тыс. лет [18].

Необходим поиск переменных, которые могли бы характеризовать специфику островной биоты. Прежде всего, необходимо составление списка флоры сосудистых растений для всех островов региона. Показатель автономности флоры, который использовался в настоящем исследовании, вероятно, не самый удачный. Он хорошо “работает” на однотипных островах с существенно разным и длительным временем изоляции, в течение которого развиваются процессы флорогенеза, эндемизма, в то время как на островах рассматриваемого региона это выражено относительно слабо. Кроме того, на показатель автономности флоры влияет не только собственно островной эффект, но и наличие, например, на острове активных вулканов, что может иметь место и в материковых ландшафтах.

Наиболее очевидный подход — количественная оценка снижения видового разнообразия растительности на островах по сравнению с близлежащими участками материка. Например, сравнительный анализ пропорций флоры о. Спафарьева в Охотском море и Прибрежно-Охотского флористического района показал, что островной эф-



Рис. 3. Тундровые сообщества о. Беринга (Командоры).

Fig. 3. Tundra communities of the Bering island (Commander Archipelago).



Рис. 4. Широколиственные леса о. Русский мало отличаются от аналогов на материке.

Fig. 4. Broad-leaved forests of the Russian island are slightly different from analogues on the continent.

фект проявляется в снижении видового разнообразия на острове по сравнению с материком в 1.7 раза [13]; аналогичный показатель получен нами для расположенного относительно недалеко о. Завьялова. Такой подход возможен для материковых островов (при этом опять же необходимы полные списки флоры как для самих островов, так и для прибрежных флористических районов), однако непонятно, как использовать этот подход для островных дуг. Показатель пространственного разнообразия растительности в известном уравнении Аррениуса, который часто используется для количественной оценки островного эффекта в островной биогеографии, можно использовать для островов площадью более 1 км² [14, 15]. Кроме того, его корректно использовать только для ограниченной группы островов или архипелагов в пределах одной природной зоны [4], но не для всей выборки разных по происхождению островов от Берингова пролива до залива Петра Великого. Поиск подобных показателей является актуальной и не до конца решенной задачей. Вместе с тем представляется, что принципиально это не изменит получившиеся результаты, поскольку островная биота в предлагаемом подходе — лишь один из анализируемых показателей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Количественная оценка островного эффекта позволила разделить все изученные острова на четыре группы. Ведущими факторами, как и в островной биогеографии, оказались площадь острова и степень изолированности. В максимальной степени островной эффект выражен на небольших по площади изолированных островах, занятых крупными скоплениями морских колониальных птиц и лежбищами морских млекопитающих. Особенности структуры и функционирования подобных геосистем кардинально отличаются от материковых ландшафтов.

Минимальная выраженность островного эффекта характерна для больших по площади островов, расположенных недалеко от материка и относительно недавно от него отсоединившихся. Ландшафтная структура подобных островов принципиально близка к зональным материковым ландшафтам. В этой группе островов выделяется о. Сахалин, для которого, вероятно, требуется отдельная градация. Большинство островов попали в переходные группы и в зависимости от специфики ландшафтной структуры тяготеют к тому или иному из рассмотренных полярных типов островов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Акатов В.В.* 60 лет теории динамического равновесия островной биогеографии: проблемы тестирования, результаты полевых исследований, прикладное значение // Журн. общей биологии. 2012. Т. 73. № 3. С. 163–182.
2. *Акатов В.В., Акатова Т.В.* Островной эффект и условия долгосрочного сохранения растительных сообществ // Географические основы формирования экологических сетей в России и Восточной Европе. Ч. 1. Мат-лы электронной конф. (1–28 февраля 2011 г.). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. С. 18–24.
3. *Баркалов В.Ю.* Флора Курильских островов. Владивосток: Дальнаука, 2009. 468 с.
4. *Бигон М., Харпер Д., Таунсенд К.* Экология. Особи, популяции и сообщества. М.: Мир, 1989. Т. 1. 667 с.; Т. 2. 477 с.
5. *Велижанин А.Г.* Время изоляции материковых островов северной части Тихого океана // Докл. АН СССР. 1976. Т. 231. № 1. С. 205–207.
6. *Гуремина Н.В.* Коэффициент изолированности островной геосистемы и его значение в рекреационной оценке территории // Мат-лы VIII научного совещания по прикладной географии. Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2005. С. 85–87.
7. *Дьяконов К.Н., Пузаченко Ю.Г.* Теоретические вопросы островного ландшафтоведения // Горизонты географии. К 100-летию К.К. Маркова. М.: Географический фак-т МГУ, 2005. С. 14–17.
8. *Иванов А.Н.* Орнитогенные геосистемы малых островов Северной Пацифики // Вестник Московского университета. Сер. 5. География. 2006. № 3. С. 58–62.
9. *Иванов А.Н.* Проблемы островного ландшафтоведения // Вопросы географии. Сб. 138: Горизонты ландшафтоведения. М.: Изд. дом “Кодекс”, 2014. С. 138–158.

10. *Иванов А.Н., Авессаломова И.А.* Ландшафтно-геохимические особенности орнитогенных геосистем Ямских островов (Охотское море) // Вестник Московского университета. Сер. 5. География. 2008. № 2. С. 35–42.
11. *Иванов А.Н., Буторина Е.А., Балдина Е.А.* Многолетняя динамика коренных южнотаежных ельников в заповеднике “Кологривский лес” // Вестник Московского университета. Сер. 5. География. 2012. № 3. С. 74–79.
12. *Иванов А.Н., Иванов А.В.* К вопросу об островном почвообразовании (на примере островов Северо-Западной Пацифики) // Вестник Московского университета. Сер. 17. Почвоведение. 2020. № 2. С. 10–16.
13. *Кузнецова М.Г., Беркутенко А.Н.* Флора и растительность острова Спафарьева (Охотское море) // Ботанический журн. 1994. Т. 79. № 1. С. 84–95.
14. *Малышев Л.И.* Количественный анализ флоры: пространственное разнообразие, уровень видового богатства и репрезентативность участков обследования // Ботанический журн. 1975. Т. 60. № 11. С. 1537–1549.
15. *Малышев Л.И.* Современные подходы к количественному анализу и сравнению флор // Теоретические и методологические проблемы сравнительной флористики: материалы II рабочего совещания по сравнительной флористике. Л.: Наука, 1987. С. 142–148.
16. *Маршинин А.В.* Инсулярные геосистемы в ландшафтно-экологической структуре Западной Сибири. Тюмень: Изд-во Тюменского ун-та, 2007. 127 с.
17. *Мочалова О.А., Якубов В.В.* Флора Командорских островов // Владивосток: БПИ ДВО РАН, 2004. 120 с.
18. *Остров Завьялова* (геология, геоморфология, история, археология, флора и фауна). М.: ГЕОС, 2012. 212 с.
19. *Соколов В.Е., Филонов К.П., Нухимовская Ю.Д., Шадрин Г.Д.* Экология заповедных территорий России. М.: Янус-К, 1997. 576 с.
20. *Строева Г.Н., Слободчикова Д.В.* Обеспечение транспортной доступности населения как важное направление социально-экономического развития региона // Ученые заметки Тихоокеанск. гос. ун-та. 2016. № 4. С. 673–679.
21. *Толмачев А.И.* Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.
22. *Хорева М.Г.* Флора Северной Охотии и островной эффект // Природа. 2002. № 10. С. 51–58.
23. *Чубарь Е.А.* Итоги инвентаризации флоры островов Дальневосточного государственного морского заповедника // Ботанический журн. 2005. Т. 90. № 3. С. 360–377.
24. *Шлотгауэр С.Д., Крюкова М.В.* Флора охраняемых территорий побережий российского Дальнего Востока: Ботчинский, Джугджурский заповедники, Шантарский национальный парк. М.: Наука, 2005. 264 с.
25. *Foster J.* The evolution of mammals on islands // Nature. 1964. V. 202. Is. 4929. P. 234–235.
26. *Ibáñez J., Effland W.* Toward a Theory of Island Pedogeography: Testing the Driving Forces for Pedological Assemblages in Archipelagos of Different Origins // Geomorphology. 2011. V. 135. № 3–4. P. 215–223.
27. *MacArthur R., Wilson E.* An equilibrium theory of insular zoogeography // Evolution. 1963. V. 17. № 4. P. 373–387.
28. *MacArthur R.H., Wilson E.O.* The theory of island biogeography. Princeton: 1967. 203 p.

Island Effect and its Integrated Geographic Assessment

A.N. Ivanov*

Moscow Lomonosov State University, Moscow, Russia

*e-mail: a.n.ivanov@mail.ru

The concept of the island effect is analyzed. Four variables are proposed for a comprehensive geographical assessment of the island effect: island isolation, the ratio of the perimeter of the island to its area, drainage density, flora autonomy. The island effect is estimated using the point method. All islands were divided into four groups. The first group with the maximum severity of the island effect includes small isolated islands. Most of them are occupied by large colonies of marine colonial birds. Ornithogenic geosystems, forming on such islands, have no analogues in continental landscapes. The fourth group with the minimal severity of the island effect includes large continental islands, located near the coast. The landscape structure of these islands is fundamentally close to the neighboring continental landscapes. Two middle groups combine islands with transitional features.

Keywords: island, island effect, integrated geographic assessment, Far Eastern seas

REFERENCES

1. Akatov V.V. 60 let teorii dinamicheskogo ravnovesija ostrovnoj biogeografii: problemy testirovanija, rezul'taty polevyh issledovanij, prikladnoe znachenie // Zhurnal obshhej biologii. 2012. T. 73. № 3. S. 163–182.
2. Akatov V.V., Akatova T.V. Ostrovnoj jeffekt i uslovija dolgosrochnogo sohraneniya rastitel'nyh soobshhestv // Geograficheskie osnovy formirovaniya jekologicheskix setej v Rossii i Vostochnoj Evrope. Ch. 1. Mat-ly jelektronnoj konf. (1–28 fevralja 2011 g.). M.: Tovarišhestvo nauchnyh izdanij KMK, 2011. S. 18–24.
3. Barkalov V.Ju. Flora Kuril'skih ostrovov. Vladivostok: Dal'nauka, 2009. 468 s.
4. Bigon M., Harper D., Taunsend K. Jekologija. Osobi, populjacija i soobshhestva. M.: Mir, 1989. T. 1. 667 s.; T. 2. 477 s.
5. Velizhanin A.G. Vremja izoljacija materikovyx ostrovov severnoj chasti Tihogo okeana // Doklady AN SSSR. 1976. T. 231. № 1. S. 205–207.
6. Guremina N.V. Koefficient izolirovannosti ostrovnoj geosistemy i ego znachenie v rekreacionnoj ocenke territorii // Mat-ly VIII nauchnogo soveshhanija po prikladnoj geografii. Irkutsk: Izd-vo IG SO RAN, 2005. S. 85–87.
7. D'jakonov K.N., Puzachenko Ju.G. Teoreticheskie voprosy ostrovnogo landshaftovedeniya // Gorizonty geografii. K 100-letiju K.K. Markova. M.: Geograficheskij fak-t MGU, 2005. S. 14–17.
8. Ivanov A.N. Ornitogennye geosistemy malyx ostrovov Severnoj Pacifiki // Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 5. Geografija. 2006. № 3. S. 58–62.
9. Ivanov A.N. Problemy ostrovnogo landshaftovedeniya // Voprosy geografii. Sb. 138: Gorizonty landshaftovedeniya. M.: Izd. dom "Kodeks". 2014. S. 138–158.
10. Ivanov A.N., Avessalomova I.A. Landshaftno-geohimicheskie osobennosti ornitogennyh geosistem Jamskih ostrovov (Ohotskoe more) // Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 5. Geografija. 2008. № 2. S. 35–42.
11. Ivanov A.N., Butorina E.A., Baldina E.A. Mnogoletnjaja dinamika korennyh juzhnotaezhnyh el'nikov v zapovednike "Kologrivskij les" // Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 5. Geografija. 2012. № 3. S. 74–79.
12. Ivanov A.N., Ivanov A.V. K voprosu ob ostrovnom pochvoobrazovanii (na primere ostrovov Severo-Zapadnoj Pacifiki) // Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 17. Pochvovedenie. 2020. № 2. P. 10–16.
13. Kuznecova M.G., Berkutenko A.N. Flora i rastitel'nost' ostrova Spafar'eva (Ohotskoe more) // Botanicheskij zhurnal. 1994. T. 79. № 1. S. 84–95.
14. Malyshev L.I. Kolichestvennyj analiz flory: prostranstvennoe raznoobrazie, uroven' vidovogo bogatstva i reprezentativnost' uchastkov obsledovanija // Botanicheskij zhurnal. 1975. T. 60. № 11. S. 1537–1549.
15. Malyshev L.I. Sovremennye podhody k kolichestvennomu analizu i sravneniju flor // Teoreticheskie i metodologicheskie problemy sravnitel'noj floristiki: materialy II rabocheho soveshhanija po sravnitel'noj floristike. L.: Nauka, 1987. S. 142–148.
16. Marshinin A.V. Insuljarnye geosistemy v landshaftno-jekologicheskij strukture Zapadnoj Sibiri. Tjumen': Izd-vo Tjumenskogo un-ta, 2007. 127 s.
17. Mochalova O.A., Jakubov V.V. Flora Komandorskih ostrovov // Vladivostok: BPI DVO RAN, 2004. 120 s.
18. Ostrov Zav'jalova (geologija, geomorfologija, istorija, arheologija, flora i fauna). M.: GEOS, 2012. 212 s.
19. Sokolov V.E., Filonov K.P., Nuhimovskaja Ju.D., Shadrina G.D. Jekologija zapovednyh territorij Rossii. M.: Janus-K, 1997. 576 s.
20. Stroeve G.N., Slobodchikova D.V. Obespechenie transportnoj dostupnosti naselenija kak vazhnoe napravlenie social'no-jekonomicheskogo razvitija regiona // Uchenye zametki Tihookeansk. gos. un-ta. 2016. № 4. S. 673–679.
21. Tolmachev A.I. Vvedenie v geografiju rastenij. L.: Izd-vo LGU, 1974. 244 s.
22. Horeva M.G. Flora Severnoj Ohotii i ostrovnoj jeffekt // Priroda. 2002. № 10. S. 51–58.
23. Chubar' E.A. Itogi inventarizacii flory ostrovov Dal'nevostochnogo gosudarstvennogo morskogo zapovednika // Botanicheskij zhurnal. 2005. T. 90. № 3. C. 360–377.
24. Shlotgaujer S.D., Krjukova M.V. Flora ohranjaemyh territorij poberezhij rossijskogo Dal'nego Vostoka: Botchinskij, Dzhugdzhurskij zapovedniki, Shantarskij nacional'nyj park. M.: Nauka, 2005. 264 s.
25. Foster J. The evolution of mammals on islands // Nature. 1964. V. 202. Is. 4929. P. 234–235.
26. Ibáñez J., Efland W. Toward a Theory of Island Pedogeography: Testing the Driving Forces for Pedological Assemblages in Archipelagos of Different Origins // Geomorphology. 2011. V. 135. № 3–4. P. 215–223.
27. MacArthur R., Wilson E. An equilibrium theory of insular zoogeography // Evolution. 1963. V. 17. № 4. P. 373–387.
28. MacArthur R.H., Wilson E.O. The theory of island biogeography. Princeton: 1967. 203 p.

ОСОБЕННОСТИ ПРИБРЕЖНО-МОРСКИХ АККУМУЛЯТИВНЫХ ФОРМ РЕЛЬЕФА НА КОЛЬСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

© 2020 г. Ю. Д. Шуйский^{а, *}, Г. В. Выхованец^{а, *}, Г. Г. Гогоберидзе^{б, **}

^аОдесский национальный университет им. И.И. Мечникова, Одесса, Украина

^бМурманский арктический государственный университет, Мурманск, Россия

*E-mail: physgeo_onu@ukr.net

**E-mail: gogoberidze.gg@gmail.com

Поступила в редакцию 15.01.2020 г.

После доработки 01.04.2020 г.

Принята к публикации 21.04.2020 г.

Выявлены основные закономерности формирования, структуры, морфологии и состава наносов аккумулятивных форм рельефа в устьях малых рек на северном побережье Кольского полуострова. Наиболее подробному анализу подверглись устья рек Териберка и Воронья, в которых сформированы современные песчаные террасы прибрежно-морского генезиса. В условиях залегания прочных изверженных и кристаллизованных горных пород и активного физического выветривания после быстрого таяния снегов с водосбора в реки сносится мелкозернистый материал (в основном фракции ≤ 3 мм). Аллювий уходит на построение террас. Результирующий вектор ветрового потока на побережье направлен с суши в сторону моря (средняя многолетняя скорость ветра ≈ 8 м/с), и самые мелкие наносы сдуваются в море с поверхности террас. Они образуют песчаные приливные осушки, в отличие от восточных берегов Баренцева и Белого морей. Там доминируют илистые осушки, сложенные мелкозернистым материалом (в основном фракции ≤ 1 мм). Основная часть аллювия размером зерен ≥ 1.0 мм задерживается в речных руслах. На исследованном побережье в состав береговых террас входит в среднем 15.36% этих фракций. Наименее крупные обломки и часть песка по крутому подводному склону (до $i_{10} \leq 0.15$) уходят на глубину. На фронтальном надводном склоне террас доминируют фракции 0.25–1.0 мм на пляже (из них содержание фракции 0.5–1.0 мм = 38.93%). На долю всех песчаных фракций в сумме приходится 88.78%, с учетом береговых дюн. Мелкие (зародышевые) дюны характерны для устьев некоторых рек.

Ключевые слова: берег, песчаные террасы, устья рек, уровень моря, ветровой режим, фьорды, состав наносов, эоловые формы

DOI: 10.31857/S0869607120020068

ВВЕДЕНИЕ

В течение последних двух–трех десятилетий сформировались представления о береговой зоне Мирового океана как о единой природной (физико-географической) системе на активном контакте между сушей и океаном. При этом важнейшим элементом данной системы выступает масса наносов прибрежно-морского происхождения, но не столько сама по себе, сколько в режиме обмена между сушей и океаном. В составе морских побережий встречаются районы и участки, где типичным является обилие наносов, которыми сложены многочисленные аккумулятивные формы рельефа. Однако для тектоно-гляциальных морских побережий, в том числе берегов фьордового



Рис. 1. Местоположение районов исследований на северном берегу Кольского полуострова (в границах западного четырехугольника). Внутри восточного четырехугольника распространены малые фьорды. ПК — Полярный Круг.

Fig. 1. Research areas location on the Northern shore of the Kola Peninsula (within the boundaries of the Western quadrilateral). Small fjords are common within the Eastern quadrilateral. ПК — the Arctic Circle.

типа, аккумулятивные формы не характерны [4–6]. На них береговые аккумулятивные формы встречаются редко и имеют небольшие размеры. Поэтому таким формам рельефа не уделялось должного внимания, и они исследованы гораздо меньше, чем формы другого происхождения.

Целью данной статьи является изучение аккумулятивных форм рельефа фьордового побережья Кольского полуострова (рис. 1), состава их наносов и общих черт их динамики с целью обеспечения оптимального природопользования и охраны соответствующих природных систем.

Для достижения поставленной цели решаются следующие основные задачи: а) анализ истории исследований фьордовых побережий в северной части Кольского полуострова; б) анализ природных условий формирования береговых аккумулятивных форм рельефа; в) выявление особенностей морфологии и динамики береговых

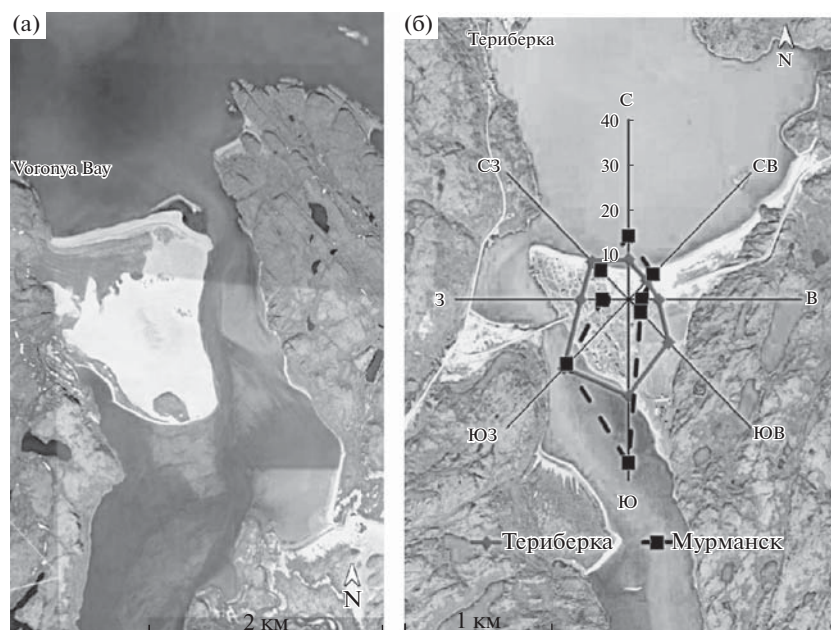


Рис. 2. Космопланы губ северного фьордового берега Кольского полуострова: а – Воронья губа; б – губа Териберка. На плане (б) нанесены диаграммы среднегодового ветрового режима по данным гидрометеорологических станций Териберка и Мурманск.

Fig. 2. Satellite maps of the Northern fjord coast of the Kola Peninsula: а – Voron'ya Bay; б – Teriberka Bay. Inside map (б) long-term wind regime diagrams are located (according to Teriberka and Murmansk weather stations data).

форм рельефа; г) анализ наносов, слагающих аккумулятивные формы прибрежно-морского генезиса.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В сентябре 2018 г. были проведены маршрутные исследования террасы в устье реки Териберка, отобраны пробы наносов по поперечному профилю пляжа и начала эоловой зоны в характерных точках (приустьевая полоса, средняя часть пляжа, верхняя часть пляжа, начало эоловой зоны, эоловая зона). Для исключения случайности в каждой точке пробы дублировались на расстоянии 1 м одна от другой (рис. 2). Всего отобрано 12 проб. Был выполнен их гранулометрический анализ в учебной лаборатории кафедры физической географии и природопользования Одесского национального университета им. И.И. Мечникова на десяти фракционных ситах, что традиционно общепринято в береговедении [6, 16, 18]. Гидрометеорологические условия анализировались по данным метеостанций Мурманск и Териберка [12]. Работы выполнены по стандартной методике полевых береговых исследований с соответствующей камеральной и аналитической обработкой, включая статистическую обработку. Дополнительно к полученным материалам и для сравнений привлекались данные, опубликованные в работах других авторов [4–8, 11, 13–15, 18, 19].

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ БЕРЕГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опубликованные материалы по изучению побережий Баренцева моря в пределах Кольского полуострова крайне малочисленны, что подтверждают результаты XXVII Международной научной конференции, проведенной в Мурманске осенью 2018 г. [1, 7, 10]. Северная часть Кольского полуострова сложена прочными породами, относящимися к I классу по степени сопротивляемости абразии [4, 18], т.е. слабо поддающимся волновому разрушению. Эта часть побережья Баренцева моря относится к первично тектоническим мало измененным побережьям [17, 18]. Наиболее полные и разнообразные исследования проводились восточнее мыса Святой Нос. Кольский берег Мурманска исследован слабее, особенно современные литодинамические объекты и процессы. Кроме того, в зарубежной литературе сложилось мнение, что на фьордовом побережье мало наносов, и по этой причине повсеместно отсутствуют аккумулятивные формы прибрежно-морского генезиса и связанные с ними эоловые образования [1, 15, 17, 21].

Поскольку районы побережий, исследованные авторами сейчас и В.П. Зенковичем ранее [4, 6] в целом совпадают, а в 2020 г. исполняется 110 лет со дня рождения этого ученого, то авторы считают возможным посвятить эту статью памяти В.П. Зенковича (1910–1994) — признанного основателя современного береговедения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Почти весь северный берег Кольского полуострова характеризуется отсутствием крупных накоплений рыхлых обломочных пород на открытом морском берегу и в устьях рек [5, 8]. Однако некоторые заливы, такие как губы Лодейная, Воронья, Климовка и ряд менее крупных, являются исключением. Из рис. 3 видно, что подводный склон этих губ не резко, а ступенеобразно опускается к подножью до глубины 100–200 м и, как следствие, в их вершинах в приустьевой части сформировались относительно отмелые участки дна, благоприятные для аккумуляции поступающих в береговую зону крупных речных наносов. Поступившие из речного русла наносы разного гранулометрического состава под действием волн и волновых течений проходят процесс прибрежно-морской дифференциации и разделяются на наносы волнового (≥ 0.1 мм) и неволнового (≤ 0.1 мм) поля [5, 17]. Наносы волнового поля остаются в береговой зоне и аккумулируются в виде приливных осушек, пляжей и небольших террас прибрежно-морского генезиса. Размеры этих террас контролируются не только уклонами подводного склона, но и величиной твердого стока рек.

Одной из крупных рек Кольского полуострова является река Воронья. Ее длина 210 км, а площадь водосбора 12500 км². В ее устьевой области сформирована одна из самых больших песчаных террас на северном побережье Кольского полуострова, площадью 2.1 км². В плане она представляет собой монолитное песчаное тело в виде неправильной трапеции на левом берегу реки (рис. 2а). В этом заливе сформировались наиболее благоприятные условия для аккумуляции наносов в береговой зоне, в месте впадения реки в Баренцево море. Вдоль всего морского края устья уклон подводного склона до глубины 10 м умеренно приглубый и равен в среднем 0.027. Длина фронтальной береговой линии террасы равна 1.23 км.

Териберская терраса сформировалась в месте впадения реки Териберка в губу Лодейная. По площади водосбора и длине р. Териберка значительно уступает Воронье, и ее площадь водосбора и длина соответственно равны 2400 км² и 120 км. Такая разница в размерах рек нашла отражение и в площади террас. Площадь Териберской террасы в 1.43 раза меньше площади террасы р. Воронья. В плане она представляет собой неправильный четырехугольник, расчлененный рекой Териберка и сопкой на три неравнозначных участка (рис. 2б). Самый крупный (0.94 км²) из них располагается на

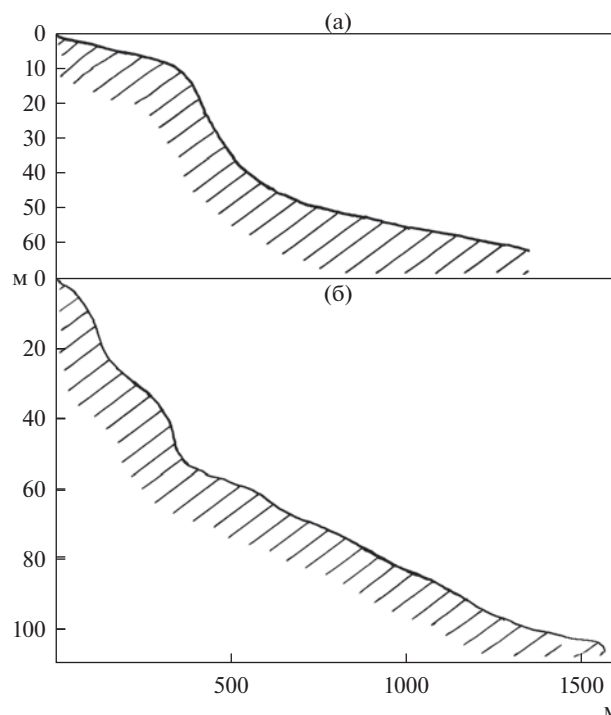


Рис. 3. Характерные поперечные профили подводного склона Баренцева моря вдоль фьордового Мурманского берега: а – район бухты Вороньей; б – район залива Териберка; 0 – средний уровень моря.

Fig. 3. Typical cross profiles of the Barents sea underwater slope along the Murmansk fjord coast: а – the area of the Voron'ya Bay; б – the area of the Teriberka Bay; 0 – the average sea level.

открытом правом берегу реки в форме равнобедренного треугольника. Он отгораживает долину реки от вершины губы (фьорда). Два других участка значительно меньше, их площади соответственно 0.33 и 0.16 км². Они расположены в вогнутостях коренного рельефа на левом берегу реки.

На поперечном профиле морского края террасы и вкrest береговой линии четко прослеживаются следующие морфологические элементы снизу вверх: приливная осушка, крутой пляж и эоловая зона. Отобранные на каждом из них пробы наносов на Териберской террасе показали, что они сложены хорошо отсортированным ($S_0 = 1.15–1.60$) разнотернистым песчаным материалом ($M_d = 0.30–0.75$ мм), с примесью гравия от 0.49% в эоловой зоне и до 29.02% в приурезовой. Поверхность оказалась плоской у террасы, на которой местами возвышаются невысокие (до 0.5–1.0 м) одиночные эоловые холмы и гряды. Местами она покрыта травянистой и кустарниковой растительностью. Вне зоны влияния приливных и сгонно-нагонных вод проективное покрытие растительности может достигать 100%, хотя чаще всего составляет 40–60%.

Столь заметное скопление песчаного материала в виде устьевых террас бывает потенциальным источником для возникновения и развития эолового рельефа. Чаще всего он отсутствует. В общем его размеры несоизмеримы с теми, что встречаются, например, на берегах Бискайского залива, Северного и Балтийского морей [2, 6, 18, 20, 23]. Каковы причины таких различий?

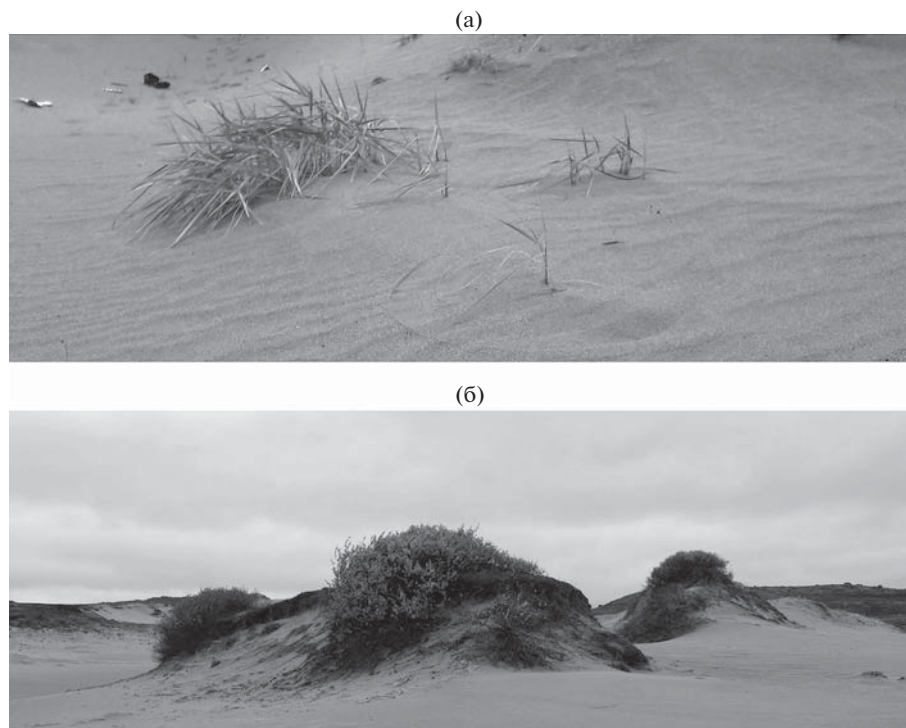


Рис. 4. Типичный эоловый рельеф на песчаных террасах во фьордах Кольского побережья Баренцева моря: а – сетка рифелей (“песчаной ряби”) после действия умеренных ветров; б – крупные эоловые холмы в центральной части террас.

Fig. 4. Typical aeolian terrain on sand terraces in the fjords of the Kola coast of the Barents sea: a – a grid of ripples (“sand ripples”) after the moderate winds impact; б – large aeolian hills in the central part of the terraces.

Как следует из теории эолового морфогенеза [2, 3, 22], формирование эолового рельефа на морском берегу зависит от многих природных факторов. Главным источником наносов на морском берегу для формирования эолового рельефа повсеместно служит морской пляж [2, 22], с которого наносы поступают в эоловую зону (рис. 4). На исследованных террасах ширина пляжей и их площади достаточны для насыщения ветрового потока наносами и перемещения его на значительные расстояния.

Ветровой режим имеет важное значение в формировании ветропесчаного потока и в образовании эоловых форм рельефа. Он служит движущей силой эолового морфолитогенеза как на морском берегу, так и в континентальных условиях [2, 22]. Из всех параметров ветра (скорость, продолжительность действия, направление, повторяемость) его направление по отношению к простиранию береговой линии аккумулятивной террасы имеет важное, часто определяющее, значение в образовании эоловых форм рельефа на морском берегу. В зависимости от преобладающего переноса наносов вдоль или вкрест простирания береговой линии возможно несколько вариантов развития эолового рельефа.

Во-первых, если ветровой и, соответственно, ветропесчаный поток, имеет береговую составляющую, т.е. преобладают подвижки наносов со стороны суши, то ведущим окажется процесс сдувания наносов с поверхности аккумулятивной формы в море. В таких условиях эоловые формы не успевают адаптироваться к режимным характери-

стикам ветра и имеют небольшую высоту — до 1.0 м. Во-вторых, возможны ситуации, когда ветровой поток преобладает со стороны моря. Тогда, при прочих равных условиях, с пляжа постоянно идет подача материала в его тыльную часть и далее на береговую сушу. В этом случае возможно формирование крупных форм эолового рельефа холмистого и грядового типа, как, например, на восточных и южных берегах Балтийского моря. В-третьих, очень часто ветер по всем показателям преобладает вдоль аккумулятивной формы или близко этому направлению, что чаще всего благоприятствует формированию крупного эолового рельефа грядового типа.

Режимные характеристики ветра анализировались по данным метеостанций “Мурманск и Териберка”. В исследованном районе Баренцева моря ветровой режим находится в соответствии с барическим рельефом и положением относительно центров Исландской и Алеутской депрессий, Сибирского и Полярного максимумов [9, 12]. В среднем за год за многолетний период преобладают ветры с южной стороны горизонта. На их долю приходится 60% в Мурманске и 56% в Териберке (рис. 26). Ветры противоположных северных румбов имеют значительно меньшую повторяемость — 31 и 27% соответственно в Мурманске и Териберке.

Универсальным показателем, отражающим тенденции развития эоловых процессов, является коэффициент эолового сноса ($K_{эол} = Пб/Пм$). Он представляет собой отношение ветровых (эоловых) подвижек от берегового (Пб) и морского (Пм) секторов. На Териберской террасе коэффициент равен 2.07 ($Пб/Пм = 56/27$). Такая величина указывает на то, что поверхность террасы испытывает заметно более сильное влияние ветровой энергии со стороны суши и при этом возрастает роль эолового сноса на морской пляж и подводный склон за счет непрерывной дефляции поверхности террасы. Несмотря на постоянное сдувание наносов в море с поверхности террасы, эоловые формы в виде отдельных низких холмов и их гряд, высотой до 1.0 м, встречаются в верхней части пляжа и примыкающей к нему террасе. Встречаются все разновидности эолового рельефа: от песчаной ряби (рис. 4а) до крупных холмов и гряд (рис. 4б). На левом (западном) берегу реки терраса прикрыта сопками от воздействия ветров южных румбов, и здесь на нее оказывают влияние ветры преимущественно северного и северо-восточного направлений. Их повторяемость в 3.7 раза ниже, чем у ветров южных направлений. Из рис. 26 видно, что в этой части террасы ветры первой четверти являются морскими, подающими наносы с пляжа и поверхности террасы к подножью сопки. Поэтому здесь, в отличие от основной части террасы, в соответствии с ветровым режимом сформировались небольшие, высотой до 1.5–2.0 м, эоловые холмы и гряды, вытянутые по направлению действия ветра (рис. 5). Такие образования встречаются редко: это так называемые прислоненные береговые дюны.

Не менее важным параметром ветра является его скорость. От нее зависит степень насыщения ветрового потока наносами [3]. Чем больше скорость ветра, тем больше перемещается наносов при прочих благоприятных условиях.

Ветровой режим района исследований отличается суровостью. Средняя годовая скорость ветра по метеостанции Териберка составляет 7.1 м/с [12]. Большую часть года (с октября по апрель) средняя месячная скорость больше среднегодовой и изменяется от 7.1 м/с в апреле до 8.4 м/с в декабре и январе. Ветры с перемещающими скоростями (более 8 м/с) для наносов на террасе дуют 338 дней в среднем за многолетний период. В холодный период года с октября по март они бывают в 1.77 раза чаще (210 дней), чем в теплый период с апреля по сентябрь (118 дней). Наиболее суровым режимом характеризуется конец осени, зимние и первый весенний месяц. В это время года число дней с сильными ветрами (≥ 15 м/с), способными массово переносить в ветропесчаном потоке песчаные и даже гравийные наносы, достигает 7.6–12.1 дня в месяц. В летний период года сильные ветры бывают реже — всего от 0.9 до 1.4 дня в каждом месяце. Начало осени характеризуется большим числом дней с сильными ветрами (3.0–6.1 дней) в сравнении с серединой и окончанием весны (2.3–4.5 дня).



Рис. 5. Общий вид приливной песчаной осушки перед прибрежно-морской террасой в Териберском фьорде Баренцева моря.

Fig. 5. General view of tidal sandbank in front of the coastal-marine terrace in the Teribersky fjord of the Barents sea.

Повторяемость градаций скоростей ветра характеризуется значительными отличиями по направлениям. Ветры со скоростью ≥ 10 м/с имеют наибольшую повторяемость от южного и юго-западного румбов. На их долю приходится соответственно 2.0–1.9% годового времени, что в сравнении с ветрами других направлений в 2 раза больше. Сопоставление сильных ветров противоположных береговых и морских румбов показало, что южные ветры в 2.43 раза чаще дуют в сравнении с северными, а юго-западные в 9.18 раз чаще северо-восточных. Ветры со скоростью ≥ 18 м/с возможны только от южного, западного, северо-западного и северного секторов горизонта. Их повторяемость изменяется от 0.002% у южного и западного румбов до 0.009% у северо-западного и 0.025% у северного румбов. Из приведенного следует, что такие высокие среднегодовые и среднемесячные скорости ветра способствуют тому, что практически в течение всего года на Териберской и Вороньей террасах наносы находятся в движении и подвергаются процессу ветровой дифференциации [17, 18]. Многолетние наблюдения показали [17], что ледовые выносы доминирующими ветрами в открытом море могли достигать до 20 т/км², при мощности припайного льда до 0.5 м в течение морозного периода.

Наряду с ветровыми характеристиками, существенное влияние на перемещение наносов и мощность ветропесчаного потока оказывает влажность наносов на пляже и на всей поверхности террасы в целом. На большей части террасы, исключая пляж, она зависит от атмосферных осадков. К тому же сильные ветры очень быстро выдувают влагу с поверхности, а отрицательные температуры в малоснежные зимы приводят к ее вымораживанию в верхних горизонтах. Поэтому песок чаще всего бывает сухим, подвижным под влиянием ветра.

Отобранные пробы наносов на типичном поперечном профиле пляжа и в начале эоловой зоны Териберской террасы показали, что в их составе выделяется не более четырех фракций, но преобладают средне- и крупнозернистые пески. На долю всех вместе взятых песчаных фракций приходится 77.92–89.8% в разных точках террас. На этом фоне самое низкое содержание песчаных фракций (77.92%) было обнаружено в приурезовой зоне, откуда они во время шторма вымываются прибойным потоком. На других участках содержание этих фракций более высокое и достигает 85.1–89.8%. Медианный диаметр (Md) наносов меняется от 0.3 мм в средней части пляжа и эоловой зоне на левом берегу до 0.75 мм в приурезовой зоне. Верхняя часть пляжа и начало эо-

Таблица 1. Основные гранулометрические характеристики наносов на Териберской морской террасе, Кольское побережье Баренцева моря. Пояснения в тексте**Table 1.** Main granulometric characteristics of sediments on the Teribersky marine terrace, Kola coast of the Barents sea. Explanations are in the text

№ пробы	Местоположение на пляже	Md, мм	S ₀	Соотношение фракций 0.5–1.0 мм/0.1–0.5 мм	Основные фракции, %		Число фракций	Ведущий процесс
					≤ 0.1 мм	0.1–1 мм		
1	Приурезовая зона	0.75	1.31	61.4/16.3	—	77.92	3	Волновая сепарация
2	Средняя часть	0.30	1.15	8.90/58.6	8.50	89.2	4	Эоловая аккумуляция
3	Верхняя часть	0.60	1.45	57.2/29.5	0.11	87.3	3	Дефляция
4	Начало эоловой зоны	0.60	1.51	53.6/35.2	0.57	89.8	3	Дефляция
5	Эоловая зона	0.33	1.60	13.5/51.7	14.38	85.1	4	Эоловая аккумуляция

Примечание. Проба № 5 взята в эоловой зоне у моста на левом берегу р. Териберка.

ловой зоны террасы характеризуются переходными значениями диаметра частиц, равными 0.60 мм (табл. 1).

Соотношение фракций показало, что крупный песок преобладает в приурезовой зоне, в верхней части пляжа и в начале эоловой зоны. В верхней части пляжа и начале эоловой зоны его в 1.52–1.94 раза больше, чем среднезернистого песка. Фракции мелкого песка и алевро-пелита встречаются в ничтожно малых количествах и в сумме на их долю приходится 0.19–1.54%. Аналогичное соотношение отмечается в эоловой зоне на левом берегу реки Териберки у моста.

Об условиях переноса наносов и их отложении можно судить по форме обломков и степени их окатанности. Оценка формы песчинок и степени их окатанности проводилась по пятибалльной шкале путем рассматривания и оценок по 100 частиц из каждой пробы, согласно методике [16]. Выполненная оценка показала, что во всех пробах наносы окатаны плохо. Преобладают в основном весьма угловатые и угловатые частицы (0–1 балл окатанности). Хуже всего окатаны наносы в мористой части эоловой зоны у верхней части пляжа, а также на террасе у моста. Здесь результат опробования 100 частиц песка показал, что преобладают мелкие весьма угловатые, совершенно неокатанные обломки с острыми режущими краями (0–1 балл). На долю практически неокатанных частиц (0 баллов) приходится от 50 до 57%, а вполне сохранившие первоначальную форму и обладающие лишь слегка окатанными (1 балл) углами и ребрами песчинки составляют 33–37%. Частицы со слегка сглаженными ребрами, в очертаниях которых еще отчетливо заметны прямолинейные отрезки, встречаются в пределах от 8 до 12% случаев. Практически все самые мелкие частицы являются неокатанными.

Лучше всего наносы окатаны в приурезовой зоне пляжа. Здесь в пробах практически отсутствуют (7%) частицы с острыми режущими краями, но зато доля почти окатанных (3 балла) достигает 22%. Средний бал окатанности оказался равным чуть больше 2. Верхняя часть пляжа и начало эоловой зоны, испытывающие влияние ветров всех направлений, сложены слабо окатанными (0–1 балл) наносами.

В работе [17] указывается, что в целом осадки береговой зоны вдоль северной части Кольского полуострова имеют один комплекс минералов и могут быть отнесены к единой минералогической провинции. Основные минералы легкой фракции — это кварц, полевые шпаты и плагиоклазы. Валовое содержание тяжелой фракции состав-

ляет от 1 до 20%. В ее составе характерными являются роговая обманка, эпидот, пироксены, гранат, апатит, агирин. Учитывая при этом гранулометрические показатели, можно относить исследованные наносы к группе с замедленной подвижностью в волновом потоке.

Проанализировав распределение наносов на морском крае террасы и в эоловой зоне на фоне действующих режимных характеристик ветра, мы можем утверждать, что на каждой устьевой террасе можно выделять несколько участков с разными морфологическими процессами. Эоловая аккумуляция характерна для средней части пляжа. На ней отлагаются наносы, поступающие как из прибойной зоны, так и в ветропесчаном потоке, с поверхности террасы. Так же устойчива и эоловая аккумуляция на левом берегу реки у моста. Здесь аккумулируются наносы, поступающие с приливной осушки и перемещаемые ветрами от восточной стороны горизонта. Для нижней полосы прибойной зоны пляжа характерна волновая сепарация наносов, а в верхней части пляжа и начале эоловой зоны преобладает дефляция.

ВЫВОДЫ

Фьорды Мурманского побережья Кольского полуострова исследованы недостаточно полно по сравнению с другими фьордовыми побережьями. Высокая интенсивность ветровых волн на сопредельном море, мощные сгонно-нагонные колебания уровня, сильное влияние приливных волн во фьордах взаимодействуют между собой и с другими компонентами береговых природных систем так, что стало возможным образование устьевых песчаных аллювиально-делювиальных террас в вершинах фьордов.

Основная масса осадочного материала в террасах представлена фракциями от 0.25 до 1.0 мм. Их содержание в сумме равно 77.2% на морском пляжах и 88.78% на эоловых грядах. Содержание зерен наносов крупнее 1.0 мм в среднем не превышает 15.36% на всех террасах внутри фьордов.

В условиях меридионального простирания фьордов происходит интенсивное сдвигание наносов с поверхности террасы и верхней части пляжа на подводный склон и, как следствие, эоловые формы рельефа не успевают превратиться в более или менее крупные.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы считают своим долгом выразить искреннюю благодарность А. Гогоберидзе за помощь в обработке гидрометеорологической информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булавина А.С. Источники антропогенной нагрузки на прибрежные воды Баренцева моря // Арктические берега: путь к устойчивости: материалы XXVII международной береговой конференции. Мурманск, 2018. С. 282–285.
2. Выхованец Г.В. Эоловый процесс на морском берегу. Одесса: Астропринт, 2003. 368 с.
3. Выхованец Г.В. Основные положения теории эолового морфогенеза на морском берегу // Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. 2004. Т. 9. Вып. 4. С. 129–144.
4. Зенкович В.П. Наблюдения над морской абразией и физическим выветриванием на Мурманском берегу // Ученые записки МГУ. География. 1937. № 16. С. 113–142.
5. Зенкович В.П. Промысловые карты грунтов губ Княжьей, Вороньей и Белой // Труды ВНИРО. 1938. Т. 5. С. 32–43.
6. Зенкович В.П. Основы учения о развитии морских берегов. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 710 с.
7. Иешин В.А., Корсаков А.Л., Анциферов М.Ю. Особенности сезонной динамики параметров вод в восточном рукаве губы Ура, Баренцево море // Арктические берега: путь к устойчивости: материалы XXVII международной береговой конференции. Мурманск, 2018. С. 231–235.
8. Каплин П.А. Фьордовые побережья Советского Союза. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 190 с.
9. Лаппо С.Д. Природные ледовые районы окраинных арктических морей // Вопросы географии. 1970. № 84. С. 233–242.

10. Лукьянова С.А., Соловьева Г.Д. Абразионная опасность на Арктическом побережье России // Арктические берега: путь к устойчивости: материалы XXVII международной береговой конференции. Мурманск, 2018. С. 246–250.
11. Мурманская область: общегеографическая карта. Масштаб 1 : 500 000; 1 : 200 000. СПб.: ООО АРТ-АТЛАС, 2017. 7 с.
12. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Вып. 2: Мурманская область. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 314 с.
13. Панов Д.Г. Геоморфологический обзор побережий Баренцева моря // Изв. ВГО. 1937. Т. 69. № 6. С. 522–534.
14. Полканов А.А. Геологический очерк Кольского полуострова // Труды Арктического института. 1936. Т. 53. С. 634–654.
15. Репкина Т.Ю. Морфолитодинамика побережья и шельфа юго-восточной части Баренцева моря. Автореф. дис. на соиск. ученой степени кандидата географических наук. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2005. 24 с.
16. Рухин Л.Б. Основы литологии (Учение об осадочных породах). Л.: Недра, 1969. 704 с.
17. Тарасов Г.А. Осадконакопление на шельфе южной части Баренцева моря // Автореф. дисс. на соиск. ученой степени кандидата геол.-мин. наук. М.: ГИН АН СССР, 1982. 16 с.
18. Шуйский Ю.Д. Проблемы исследования наносов в береговой зоне морей. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 240 с.
19. Шуйський Ю.Д. Типи берегів Світового океану. Одеса: Астропринт, 2000. 480 с.
20. Aunan K., Romstad B. Strong Coasts and Vulnerable Communities: Potential Implications of Accelerated Sea-Level Rise for Norway // J. Coastal Research. 2008. V. 242. № 2. P. 403–409.
21. Doody J.P. Sand dunes inventory of Europe. Peterborough: JNCC Publ. Co., 1991. 81 p.
22. Horikawa K. Nearshore Dynamics and Coastal Processes. Tokyo: University of Tokyo Press, 1988. 522 p.
23. Rapp A., Nyberg R. Mass movements, nivation processes and climatic fluctuations in northern Scandinavian mountains // Norsk Geografisk Tidsskrift. 1988. V. 42. № 4. P. 245–254.

Peculiarities of Shore Accumulative forms of Relief Along the Kola Coast of the Barents Sea

Yu. D. Shuisky^{1, *}, G. V. Vykhovanets^{1, *}, and G. G. Gogoberidze^{2, **}

¹*Mechnikov's National University of Odessa, @, Ukraine*

²*Murmansk Arctic State University, Murmansk, Russia*

**e-mail: physgeo_onu@ukr.net*

***e-mail: gogoberidze.gg@gmail.com*

The main regularities of formation, structure, morphology and composition of sediments of accumulative landforms at the mouths of small rivers on the northern coast of the Kola Peninsula are presented. The mouths of the Teriberka and Voron'ya rivers have been studied in the most detail, where modern sandy terraces of the coastal-marine genesis were formed. In the presence of solid igneous and crystallized rocks and due to active physical weathering, the rapid snow melting provokes flow of fine-grained material (mainly fractions ≤ 3 mm) from the catchment into the rivers. Alluvium forms terraces. The resultant wind flow vector is directed from the land to the sea (average long-term wind speed ≈ 8 m/s), and the smallest sediments are blown from the surface of the terraces into the sea. These sediments form sandy tidal sandbanks unlike the eastern shores of the Barents Sea and White Sea where silt-banks dominate, composed of fine-grained material (mainly fractions ≤ 1 mm). The main part of alluvium with grains ≥ 1.0 mm is retained in river channels. On the studied coast, an average of 15.36% of these fractions is included into the composition of coastal terraces. The smallest debris and part of the sand go down to a depth along a steep underwater slope (up to $10 \leq 0.15$). On the front surface slope of the terraces, fractions of 0.25–1.0 mm dominate on the beach (of which the content of the fraction of 0.5–1.0 mm = 38.93%). All sand fractions account for 88.78%, including coastal dunes. Small (germinal) dunes are typical for the mouths of some rivers.

Keywords: coast, sandy terrace, river mouth, sea level, wind regime, fjords, sediment composition, Aeolian forms

REFERENCES

1. Bulavina A.S. Istochniki antropogennoj nagruzki na pribrezhny'e vody` Barentseva morya // *Arkticheskie berega: put` k ustojchivosti: materialy` XXVII mezhdunarodnoj beregovoju konferencii*. Murmansk, 2018. S. 282–285.
2. Vy`xovanecz G.V. E`olovy`j process na morskome beregu. Odessa: Astroprint, 2003. 368 s.
3. Vy`xovanecz G.V. Osnovny`e polozheniya teorii e`olovogo morfogeneza na morskome beregu // *Visnik Odes`kogo naczional`nogo universitetu. Geografichni ta geologichni nauki*. 2004. T. 9, vip. 4. S. 129–144.
4. Zenkovich V.P. Nablyudeniya nad morskoy abraziiej i fizicheskim vy`vetrivaniem na Murmanskome beregu // *Ucheny`e zapiski MGU. Geografiya*. 1937. № 16. S. 113–142.
5. Zenkovich V.P. Promy`slovy`e karty` gruntov gub Knyazh`ej, Voron`ej i Beloj // *Trudy` VNIRO*. 1938. T. 5. S. 32–43.
6. Zenkovich V.P. Osnovy` ucheniya o razvitii morskix beregov. M.: Izd-vo AN SSSR, 1962. 710 s.
7. Ivshin V.A., Korsakov A.L., Anciferov M.Yu. Osobennosti sezonnoj dinamiki parametrov vod v vostochnom rukave guby` Ura, Barentsevo more // *Arkticheskie berega: put` k ustojchivosti: materialy` XXVII mezhdunarodnoj beregovoju konferencii*. Murmansk, 2018. S. 231–235.
8. Kaplin P.A. Fiordovy`e poberezh`ya Sovetskogo Soyuza. M.: Izd-vo AN SSSR, 1962. 190 s.
9. Lappo S.D. Prirodny`e ledovy`e rajony` okrainny`x arkticheskix morej // *Voprosy` geografii*. 1970. № 84. S. 233–242.
10. Luk`yanova S.A., Solov`eva G.D. Abrazionnaya opasnost` na Arkticheskom poberezh`e Rossii // *Arkticheskie berega: put` k ustojchivosti: materialy` XXVII mezhdunarodnoj beregovoju konferencii*. Murmansk, 2018. S. 246–250.
11. Murmanskaya oblast`: obshhegeograficheskaya karta. Masshtab 1 : 500 000; 1 : 200 000. SPb.: OOO ART-ATLAS, 2017. 7 s.
12. Nauchno-prikladnoj spravochnik po klimatu SSSR. Vy`p. 2: Murmanskaya oblast`. L.: Gidrometeoizdat, 1988. 314 s.
13. Panov D.G. Geomorfologicheskij obzor poberezhij Barentseva morya // *Izvestiya VGO*. 1937. T. 69. № 6. S. 522–534.
14. Polkanov A.A. Geologicheskij ocherk Kol`skogo poluostrova // *Trudy` Arkticheskogo instituta*. 1936. T. 53. S. 634–654.
15. Repkina T.Yu. Morfolitodinamika poberezh`ya i shel`fa yugo-vostochnoj chasti Barentseva morya. Avtoref. dis. na soisk. uchenoj stepeni kandidata geograficheskix nauk. M.: MGU im. M.V. Lomonosova, 2005. 24 s.
16. Ruxin L.B. Osnovy` litologii (Uchenie ob osadochny`x porodax). L.: Nedra, 1969. 704 s.
17. Tarasov G.A. Osadkonakoplenie na shel`fe yuzhnoj chasti Barentseva morya // Avtoref. diss. na soisk. uchenoj stepeni kandidata geol.-min. nauk. M.: GIN AN SSSR, 1982. 16 s.
18. Shujskij Yu.D. Problemy` issledovaniya nanosov v beregovoju zone morej. L.: Gidrometeoizdat, 1986. 240 s.
19. Shujskij Yu.D. Tipi beregiv Svitovogo okeanu. Odesa: Astroprint, 2000. 480 s.
20. Aunan K., Romstad B. Strong Coasts and Vulnerable Communities: Potential Implications of Accelerated Sea-Level Rise for Norway // *J. Coastal Research*. 2008. V. 242. № 2. P. 403–409.
21. Doody J.P. Sand dunes inventory of Europe. Peterborough: JNCC Publ. Co., 1991. 81 p.
22. Horikawa K. Nearshore Dynamics and Coastal Processes. Tokyo: University of Tokyo Press, 1988. 522 p.
23. Rapp A., Nyberg R. Mass movements, nivation processes and climatic fluctuations in northern Scandinavian mountains // *Norsk Geografisk Tidsskrift*. 1988. V. 42. № 4. P. 245–254.

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФЛОТАЦИИ ПЛЯЖЕВЫХ НАНОСОВ (НА ПРИМЕРЕ о. САХАЛИН)

© 2020 г. А. О. Горбунов*

Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, Россия

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

Поступила в редакцию 24.03.2020 г.

После доработки 14.04.2020 г.

Принята к публикации 18.04.2020 г.

В статье приведены сведения об одном из процессов литодинамики береговой зоны — флотации. О флотации известно достаточно давно, первые сведения о ней в печати появились в конце XIX в., но зачастую имели характер небольших научно-популярных заметок об увиденном явлении. В 1930-е гг. В.П. Зенковичем поставлен вопрос о важности этого процесса в литодинамике береговой зоны. Однако, детальных работ о флотации: ее причинах, особенностях проявления, характере наносов, было достаточно мало вплоть до конца XX в., — лишь в зарубежных работах есть несколько результатов на основе детального подхода к изучению этого процесса. Но и после них описательная часть этого процесса далека от полной. В настоящей работе дана литологическая характеристика и описание гидрологических условий проявления флотации у берега мыса Муловского о. Сахалин. Показаны и сравнены размерные характеристики флотированных и пляжевых наносов: коэффициенты уплощенности и сферичности обломков, эксцесс и асимметрия распределения, степень окатанности обломков. Флотированные обломки более уплощенные и менее сферичные по сравнению с пляжевыми, а степень их окатанности незначительно лучше, чем у пляжевых.

Ключевые слова: флотация, пляж, бенч, о. Сахалин, Охотское море, коэффициент уплощенности, коэффициент сферичности, эксцесс, асимметрия, прилив

DOI: 10.31857/S0869607120020020

ВВЕДЕНИЕ

Морфологические характеристики обломочных частиц, зерен и обломков горных пород считают важными для понимания генезиса наносов и отложений, и без их изучения не обходятся при решении задач литодинамики. Отмечено, что размеры частиц, их форма и удельный вес играют важную роль при идентификации происхождения наносов; не исключения и наносы, которые формируются в волновом поле [2, 5–8, 14, 23].

В настоящей работе рассмотрены размерно-весовые (фракционный состав) и морфологические характеристики (окатанность, сферичность, уплощенность) одного из видов прибрежно-морских наносов, который довольно слабо описан в отечественной литературе: флотированные наносы. Проанализированы также гидрологические условия, способствующие флотации. Флотация обломков на взморье отмечена нами 27 августа 2018 г. в районе м. Муловского. Мыс расположен в юго-восточной части о. Сахалин, в пределах выровненного берега, омываемого Охотским морем (рис. 1). Визуально зерна и обломки горных пород далее, чем 2–3 м от берега, не отплывали, а лишь вдоль берега перемещались в северном направлении. Длина участка флотации соста-

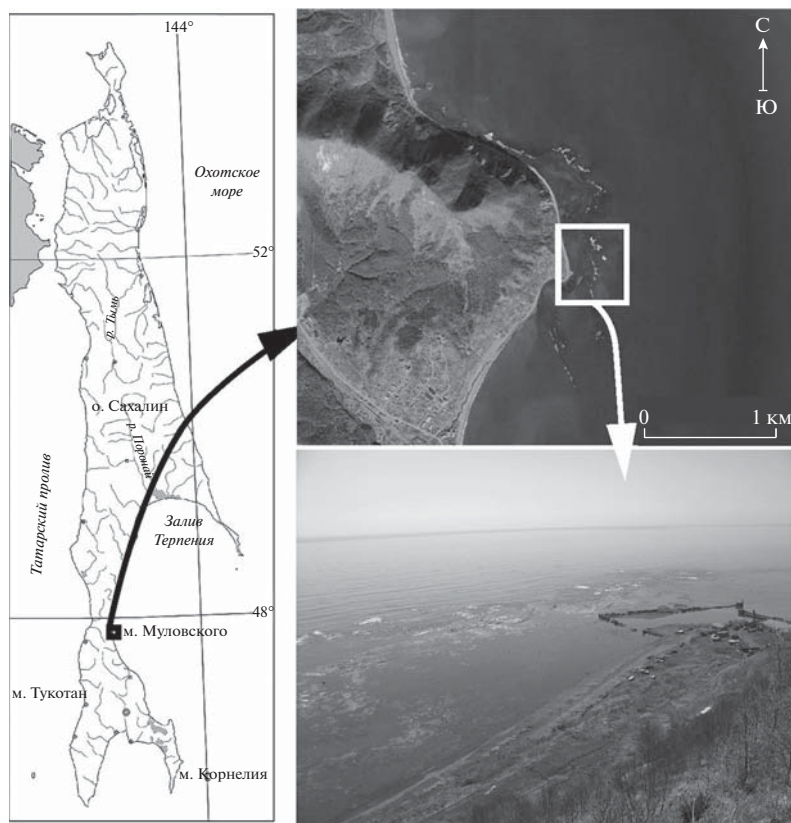


Рис. 1. Обзорная схема района наблюдения флотированных наносов.

Fig. 1. The overview scheme of the observation area of floated fragments.

вила около 1 км. Часто обломки и зерна консолидировались в группы (обломочные пятна) размером от 3×5 до 10×14 см, хотя были и единичные плывущие обломки. Всплытие наносов обусловлено повышением уровня моря при приливе.

Обзор проблемы. Согласно [13] флотация — это плавание песчаных и гравийных частиц, поддерживаемых на поверхности воды силами поверхностного натяжения. Также указано, что флотация возможна лишь в тихую погоду, обычно приурочена к фазе прилива или иных достаточно медленных повышений уровня воды. В качестве предположения отмечено, что пределы береговой зоны путем флотации покидает относительно небольшое количество наносов.

В начале XX в. появлялись небольшие заметки о наблюдении флотации, в основном в озерах [15, 16, 18, 19]. В них отмечено, что всплытию и переносу часто подвержены мелкие частицы и зерна, которые могут группироваться. Размер пятен песка был от 1 до 5 см, наибольший размер песчинок составил $2 \times 1.2 \times 1$ мм [19]. Причиной флотации во многих случаях стал ветер с берега, также по [16] она происходит в фазу прилива, при отсутствии волнения и при сухой погоде.

Первое упоминание о флотации наносов в отечественной печати принадлежит В.П. Зенковичу [4], наблюдавшему этот процесс в Белом море, в губе Ярнышная. Тогда В.П. Зенкович отметил, что в плавучем состоянии находился песок и мелкий гравий, при этом чуть более 80% приходилось на фракцию 0.5–2.0 мм. Обломки формировали изоморфные пятна диаметром 3–10 см или вытянутые полосы до 25 см.

На открытых морских пляжах флотированный песок и галька, по К.О. Эмери [17], могут образоваться в специфических условиях: в тыловых эфемерных пляжевых лагунах, в промоинах пляжа, по которым происходит сток воды из таких лагун, и на фронте слабых набегающих волн. Медианный размер песчинок с озерных пляжей составляет 0.5 мм, в то время как медианный размер песка с пляжа составил 0.33 мм. На морских пляжах, в пляжевых лагунах размер пляжевого песка и флотированного оказался равным [17].

Что касается морфологии зерен, то Д. Юм [20] отметил, что таблитчатая или дисковидная форма обломков для флотирования более подходящая, нежели сферическая. Теоретический возможный, вычисленный им, размер обломка составил $11.7 \times 7.8 \times 2.0$ мм, при плотности породы 2.7 г/см^3 и температуре воды 0°C [20].

В [8] флотация отнесена к процессу, в результате которого наносы могут пройти значительные расстояния и покинуть береговую зону. Дж. Сывитски и Д.А. Эвердингер [22] также отметили важность процесса флотации в переносе и перераспределении прибрежно-морских наносов. Песок с размером зерен до 0.5 мм перемещается по поверхности воды со скоростью не более 10 см/с, при большей — начинает тонуть.

П. Мёллер и О. Ингольффон [21] показали, что изменение солёности и температуры воды в природных условиях слабо влияют на возможный максимальный размер всплывающей гальки. Ими отмечена связь между флотацией крупных обломков (гравия и гальки) и уклоном пляжа: чем круче уклон, тем возможно больший размер может быть у потенциально флотируемого обломка. Максимальный размер длинной оси обломка способного к флотации определен ими в 10–15 мм [21]. Фактический размер наибольшего обломка в их образцах составил $15 \times 7.9 \times 4.5$ мм.

В монографии Г.А. Сафьянова [12] резюмировано, что решающим условием развития флотации является сухость наносов и медленный подъем уровня в прилив.

Подводя итог обзору, скажем, что вышеназванные исследователи отмечают обязательным наличие таких условий, как: предварительное осыхание поверхности обломков и отсутствие ветрового волнения в акватории; на морских берегах важным фактором развития флотации становится повышение уровня при приливе, причем более благоприятно он будет сказываться на относительно крутом пляже. Флотированию наиболее податливы песчаные зерна и гравий, редко галька. Флотация происходит в устьях рек, озерах и на морском взморье.

На юге о. Сахалин, помимо взморья м. Муловского, ранее флотация отмечена автором в районе м. Корнелия (рис. 1) — открытый участок берега на юго-востоке острова, омываемый Охотским морем; около м. Тукотан (юго-западный Сахалин) — омывается водами Татарского пролива; и в некоторых других. Кроме того, флотация, по сообщению сотрудника лаборатории вулканологии ИМГиГ ДВО РАН А.В. Дегтерева, происходила в условиях открытого океанского берега о. Матуа. Во всех обозначенных случаях ветровое волнение отсутствовало. Кроме того, в районах м. Корнелия, м. Тукотан и о. Матуа подводный береговой склон около берега представлен мелководным бенчем.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Флотированный материал собран на поверхности прибрежной части взморья около восточного берега м. Муловского, на площади 2 м^2 — отобрана одна проба весом 105.7 г. Полоса воды с плавающими по поверхности обломками расположена непосредственно вдоль береговой линии. Погодные условия: солнечно, очень слабый ветер (менее

1 м/с). Ветровое волнение моря отсутствовало, за пределами мелководного бенча развит не высокая зыбь.

Для сравнения с составом пляжа, отобраны три пробы грунта: с уреза воды, в средней и в тыловой частях пляжа. Ширина пляжа 22 м, высота тыловой границы 2.0 м над урезом моря, средний уклон его поверхности равен 0.09 м/м. Пляж простой, прислоненный. Состав пляжевых наносов сложный: галечно-песчано-гравийный.

Пробы наносов высушили, провели ситовой анализ на наборе из 22 сит (23 фракции), фракции взвесили. Построены гистограммы распределения, определены значения среднего размера — средневзвешенное значение, медианного (M_{50}) и модального размеров, степень неоднородности, эксцесс и асимметрия распределения. Неоднородность определена через соотношение фракций M_{60} к M_{10} [3].

Так как форма обломков (уплощенная, дисковидная, удлиненная, кубическая) может нести информацию о генезисе отложений [1], для численного выражения формы характерных флотированных обломков и обломков с приурезовой части пляжа нами сделаны промеры трех главных осей: длины (L), ширины (B) и высоты (H). Измерения проведены штангенциркулем. Определены коэффициенты размеров обломков: коэффициент сферичности, коэффициент уплощенности, коэффициент окатанности.

Средний размер (L_{cp}) совокупности прямых измерений обломков определен как среднее арифметическое размеров трех осей. Коэффициент уплощенности рассчитан по отношению высоты обломка к его ширине (H/B) [1]. В качестве коэффициента сферичности принят показатель максимальной проектированной сферичности, принимающий во внимание механизм осаждения зерен в жидкости, разработанный Снимом и Фолком и показавший наилучшие результаты, по [9] ($K_{сф}$):

$$K_{сф} = (H^2/LB)^{1/3}. \quad (1)$$

Наряду с измерением линейных размеров, определен балл окатанности 0–4 (по классификации А.В. Хабакова) с указанием названия горной породы обломка.

Берег в районе работ абразионно-денудационный, с абразионной современной террасой (бенчем). Бенч мелководный и его ширина в окрестности м. Муловского достигает 200–370 м; он способен осушаться во время сизигийных отливов, в полную же воду глубина на нем местами превышает 1.0 м (рис. 2).

Плотность отдельных обломков выборочно была определена на электронных весах ViBRA HT 224RCE путем использования весов в качестве гравиметра. Процедура определения плотности образца включает определение разности веса обломка в воздухе и в воде, плотность которой известна.

Для определения характеристик прилива на дату наблюдения были использованы натурные данные об изменении уровня моря, зафиксированные прибором АРВ-10, установленном на дне взморья в 5 км южнее. Измерения уровня проведены в летне-осенний период 2007 г. Длительность измерения составила около 4 месяцев с дискретностью 1 с.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Участок взморья в районе м. Муловского приливной. Характер прилива смешанный: размах колебаний уровня моря изменяется от 45 до 80 см. На рис. 3 показана расчетная кривая приливо-отливных колебаний, рассчитанная по прямым инструментальным измерениям уровня прилегающего взморья в 2007 г.

В день наблюдения флотации максимально возможное положительное отклонение уровня моря достигло отметки +42 см, отрицательное — 43.9 см. В момент флотации пляжевых наносов происходил приливной подъем уровня (рис. 3) со скоростью около 0.24 см/мин. При такой скорости и при среднем уклоне пляжа 9 см/м горизонтальная составляющая приливной скорости составила 2.7 см/мин.



Рис. 2. Вид взморья с мелководным бенчем м. Муловского (верхнее фото — полная вода; нижнее фото — малая вода; фото 29.07.2009 г.).

Fig. 2. The view of the shore zone with shallow bench of Mulovskiy cape (top photo — high water; lower photo — low water; photo 29.07.2009).

Довольно большой уклон пляжа обусловил малую горизонтальную скорость проникновения прилива в пределы суши, что, как отмечено ранее Мёллером и Ингольфсоном [21], играет благоприятную роль для флотации обломков. Кроме того, флотация интенсивно происходила не при начале подъема уровня воды, а спустя некоторое время. Временной лаг является следствием осыхания обломков, так как при смене знака движения уровня моря, в зоне приминимального уровня пляжевые обломки не успевают достаточно хорошо просохнуть и не могут быть флотированы.

Фракционный состав плавающих наносов сопоставили с пляжевыми; совмещенные кривые гранулометрического состава приведены на рис. 4. Отчетливо видно, что на взморье м. Муловского флотировали гравийно-галечные обломки с песком. Распределение по фракциям одномодальное с хорошо выраженным острровершинным пиком во фракции 2.5–5.0 мм (средний гравий), что обусловило большое значение эксцесса (10.5). Относительно равномерное распределение “хвостов” обусловило незначительно положительную асимметрию (3.0). Средний размер обломков 5.0 мм.

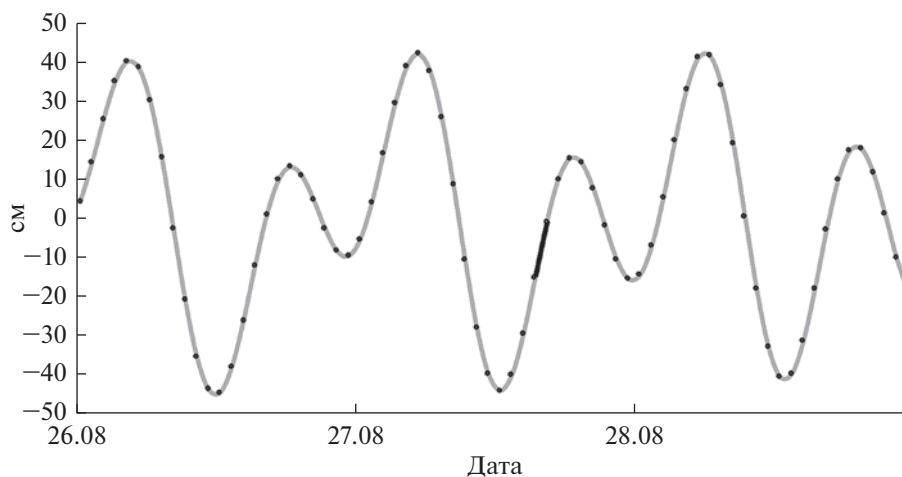


Рис. 3. Кривая приливно-отливных колебаний в районе наблюдения флотации (черный сегмент линии 27.08 — уровень в период непосредственного наблюдения флотации и отбора проб наносов).

Fig. 3. The tidal oscillation curve of offshore zone in the area of flotation observation (black segment of line 27.08 corresponds to sea level during the direct observation of flotation and sediment sampling).

Пляжевые обломки района не отличаются большим значением эксцесса: в приурезовой части он равен 2.3, в средней — 1.3, а в тыловой — 1.0. Причем на кривых распределения видно, что в тыловой части пляжа обломки имеют полимодальное распределение с гораздо большей долей мелких фракций, чем в средней и приурезовой частях. Асимметрия распределения пляжевых фракций существенно ближе к единице: около уреза 1.5, в средней части 0.5, а в тыловой 0.6. Средние размеры наносов пляжа на урзе, в средней и тыловой частях: 5.8, 7.0 и 1.7 мм соответственно.

Совпадение размеров преобладающей фракции плававших обломков и преобладающих фракций приурезовой и отчасти средней зон пляжа указывает на то, что именно эти участки пляжа дают основную массу флотированных наносов.

Несколько удивительно то, что степень неоднородности плавающих частиц попадает в рамки однородных наносов (2.6), в то время как на пляже этот показатель изменяется от 3.1 в тыловой части до 6.2 в средней, а в приурезовой зоне пляжа коэффициент неоднородности составил 4.1. Часто именно пляжевые наносы, особенно если пляжи песчаного состава, отличаются высокой однородностью. В нашем случае пляж примыкает к абразионно-денудационному берегу с широким бенчем, который существенно снижает волновое влияние моря на пляж, что неблагоприятно для размерной дифференциации наносов и их однородности.

Наиболее крупный плавущий обломок представлен галькой алевролита размером $29 \times 22 \times 3.6$ мм (рис. 5). Во фракции 10–20 мм оказалось 4 обломка, три из которых представлены углистой породой. Фракция 7–10 мм представлена большим количеством обломков, из них 73.5% — алевролит, 16.3% — уголь, 10.2% — песчаник.

Во фракции 5–7 мм также преобладает алевролит — 72%, на уголь и углистые породы пришлось 18%, 8% — песчаник, 2% — магматические породы (долерит).

Результаты определения плотности характерных обломков: алевролит $2.25\text{--}2.46$ г/см³, углистый аргиллит 1.61 г/см³, каменный уголь — $1.37\text{--}1.44$ г/см³. Плотность яшмы, отмеченной только в составе пляжа, составила 2.62 г/см³.



Рис. 4. Кривые распределения фракций флотированных и пляжевых наносов.

Fig. 4. Curves of the faction distribution of floated fragments and beach sediments.

Сравнение значений коэффициента уплощенности показало, что с увеличением размера обломка он уменьшается. Так, во фракции >20 мм он равен 0.16, 10–20 мм — 0.27, 7–10 мм — 0.37, 5–7 мм — 0.42, 2.5–5 мм — 0.59. Между тем у обломков пляжа (приурезовая зона) во фракции 10–20 мм коэффициент уплощенности составил 0.51, а у фракции 7–10 мм — 0.6.

Коэффициент сферичности у флотированных обломков: во фракции >20 мм он равен 0.27, 10–20 мм — 0.37, 7–10 мм — 0.44, 5–7 мм — 0.5, 2.5–5 мм — 0.6. У обломков пляжа (приурезовая зона) во фракции 10–20 мм коэффициент сферичности равен 0.62, а у фракции 7–10 мм — 0.66. Видно, что флотирующие обломки более уплощены в целом, однако, по мере уменьшения их размера значения коэффициентов уплощенности и сферичности смещаются в сторону все более сферичных обломков.

Надо заметить, что в состав наносов пляжа входят потенциально флотируемые обломки. Мы сделали попытку отфильтровать значения таких обломков от отложений пляжа, в качестве определяющего критерия использовали параметр уплощенности — его среднее значение, а в качестве верхней границы размера — величину стандартного отклонения с положительным знаком. Оказалось, что во фракции пляжа 10–20 мм таких обломков 28.3%. Без их участия значение коэффициента уплощенности увеличилось до 0.62, такой же величины достиг коэффициент сферичности. Во фракции 7–10 мм доля потенциально флотируемых — 26%, а значения коэффициентов уплощенности и сферичности увеличились до 0.7 и 0.66 соответственно. На рис. 6 показано распределение значений коэффициентов уплощенности и сферичности у обломков более 7 мм.

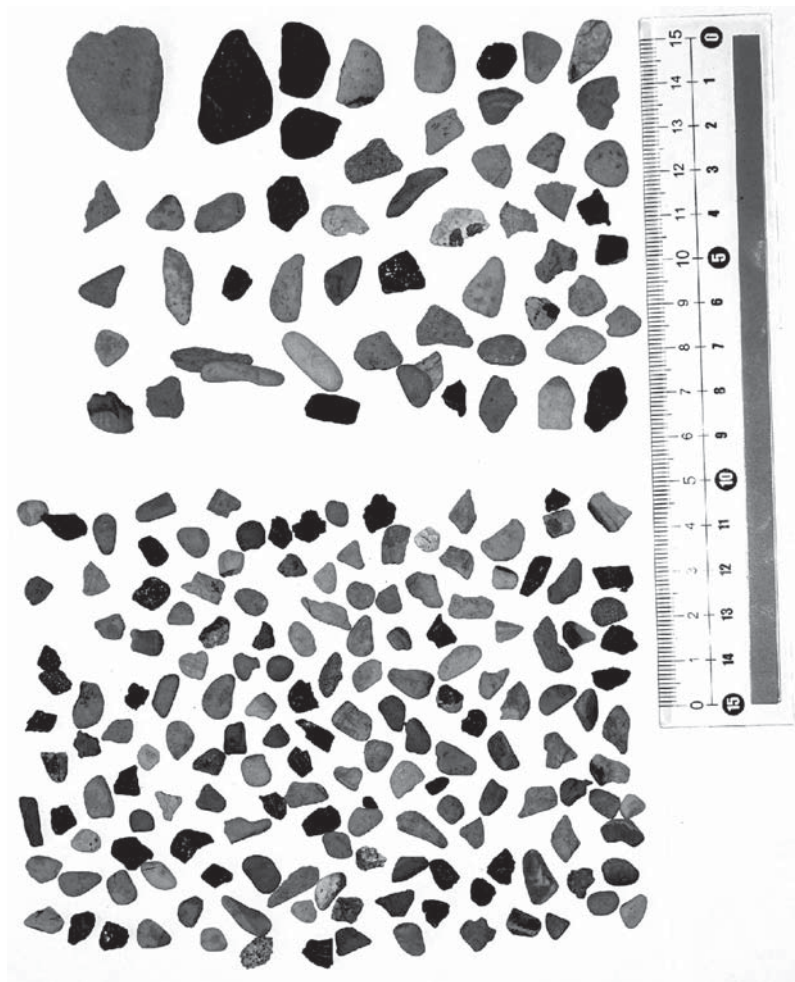


Рис. 5. Вид наиболее крупных флотированных обломков (фракции >20 мм, 10–20 мм, 7–10 мм).

Fig. 5. View of the largest flotation fragments (factions >20 mm, 10–20 mm, 7–10 mm).

Распределение обломков флотации и пляжа (без потенциально флотируемых) по значениям коэффициентов уплощенности и сферичности показывает две группы точек с определенной зоной перекрытия, которая, в основном, затрагивает область в диапазоне 0.45–0.5 по уплощенности и 0.45–0.55 по сферичности. Отдельные точки выброса рассматриваемых групп могут встречаться и за пределами этой области.

Средняя окатанность флотированного гравия размером 7–10 мм составила 1.98, а пляжевого гравия, без учета потенциально флотируемого, – 1.73. У мелкой гальки (10–20 мм) аналогичные параметры оказались равны 2.5 и 2.24 соответственно. В нашем случае окатанность плавающих обломков в целом была близка к средней, но несколько лучше, чем у пляжевого материала.

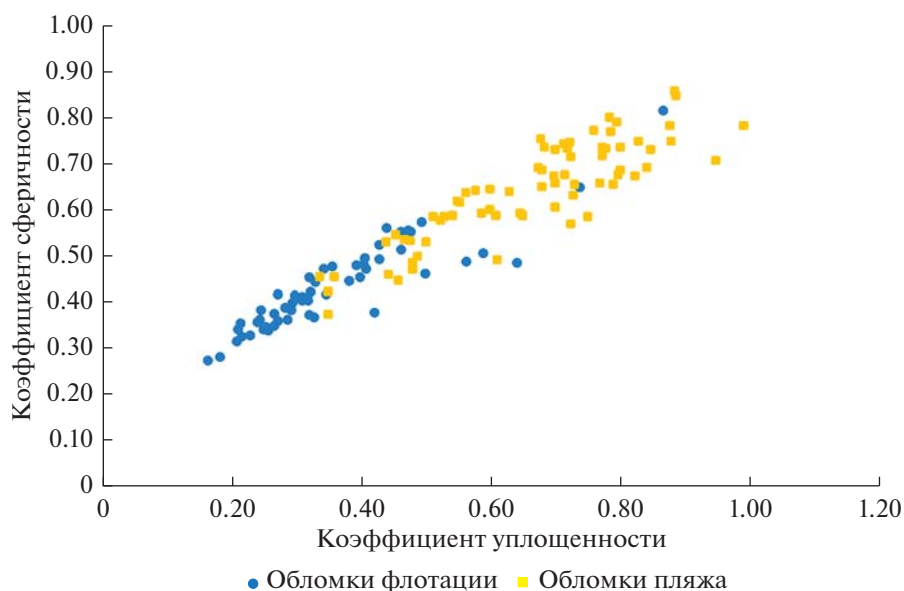


Рис. 6. Распределение значений коэффициентов уплощенности и сферичности у обломков пляжа и флотации.

Fig. 6. The distribution of flatness and sphericity ratios of the beach sediments and floated fragments.

ВЫВОДЫ

Флотация происходит как в речных, озерных, так и морских и океанических условиях. В двух последних случаях наиболее благоприятны участки береговой зоны с мелководным бенчем, который ослабляет воздействие ветрового волнения на берег.

Скорость приливного роста уровня моря в 0.24 см/мин при горизонтальной составляющей в пределах пляжа 2.7 см/мин способствуют проявлению и развитию флотации.

Обломочный состав флотируемых наносов предопределен составом пляжа. При условии песчано-гравийного с галькой пляжа размер флотируемых обломков достигает галечной размерности. В нашем случае максимальный размер обломка составил $29 \times 22 \times 3.5$ мм, при плотности 2.46 г/см^3 . В составе пляжа, в приурезовой зоне, доля потенциально флотируемых обломков гравийной и галечной размерности может достигать 26–28%.

Наиболее податливы флотации алевролитовые, песчаные и углистые обломки. Обломки кристаллических пород не характерны для флотации в гравийно-галечных фракциях. Флотированные обломки в основном более уплощены и обладают менее сферической формой, чем обломки пляжа. Окатанность флотированных обломков в пределах абразионно-денудационного берега оказалась несколько лучше, чем пляжевых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борсук О.А., Симонов Ю.Г. Галька — источник информации // Природа. 1967. № 3. С. 68–70.
2. Горбунов А.О., Кайстренко В.М. Сравнительная гранулометрическая характеристика современных эоловых и погребенных песков в прибрежных торфяниках // Геодинамические процессы и природные катастрофы в Дальневосточном регионе: научная конференция,

- посвященная 65-летию Института морской геологии и геофизики ДВО РАН: тезисы докладов. 26–30 сентября 2011 г. / Отв. ред. Б.В. Левин. Южно-Сахалинск: Изд-во ИМГиГ ДВО РАН, 2011. С. 145–146.
3. ГОСТ 25100-11 Грунты. Классификация. Soils. Classification. // Межгосударственный стандарт / Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 июля 2012 г. № 190-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 25100-2011 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2013 г. С. 52.
 4. *Зенкович В.П.* О значении переноса песчаных частиц путем флотации // *Природа*. 1967. № 6. С. 102–104.
 5. *Зенкович В.П.* Основы учения о развитии морских берегов. М.: Наука, 1962. 710 с.
 6. *Короткий А.М.* Корреляция современного рельефа и осадков для целей палеогеоморфологии. Владивосток: Изд-во ДВГИ, 1971. 167 с.
 7. *Леонтьев О.К.* Основы геоморфологии морских берегов. М.: Изд-во МГУ, 1961. 418 с.
 8. *Леонтьев О.К., Никифоров Л.Г., Сафьянов Г.А.* Геоморфология морских берегов. М.: Изд-во МГУ, 1975. 336 с.
 9. *Лидер М.Р.* Седиментология. Процессы и продукты. М.: Мир, 1986. 439 с.
 10. *Климентов П.П., Богданов Г.Я.* Общая гидрогеология. М.: Недра, 1977. 357 с.
 11. Поверхностное натяжение // Справочник гидрогеолога / Ред. М.Е. Альтовский. М.: Госгеолтехиздат, 1962. С. 35–36.
 12. *Сафьянов Г.А.* Геоморфология морских берегов. М.: Изд-во МГУ, 1996. 400 с.
 13. Флотация // *Морская геоморфология. Терминологический справочник. Береговая зона: процессы, понятия, определения* / Науч. ред. В.П. Зенкович, Б.А. Попов. М.: Мысль, 1980. С. 82–83.
 14. *Шенард Ф.П.* Морская геология. Л.: Недра, 1976. 488 с.
 15. *Behre Jr.* Sand flotation in nature // *Science*. 1926. V. 63. № 1633. P. 405–406.
<https://doi.org/10.1126/science.63.1633.405-a>
 16. *Carus-Wilson. C.* Floating stones // *Nature*. 1900. V. 6. № 1579. P. 318.
 17. *Emery K.O.* Transportation of marine beach sand by flotation // *J. Sedimentary Petrology*. 1945. V. 15. № 3. P. 84–87.
 18. *Evans O.F.* Transportation of sediments on fresh-water surfaces by flotation // *Journal of Sedimentary Research*. 1938. V. 8. P. 33–35.
<https://doi.org/10.1306/D4268FE0-2B26-11D7-8648000102C1865D>
 19. *Juday C.* Sand flotation on lakes // *Science*. 1926. V. LXIV. № 1649. R. 138.
<https://doi.org/10.1126/science.64.1649.138-a>
 20. *Hume J.D.* Floating sand and pebbles near Barrow, Alaska // *J. Sedimentary Petrology*. 1964. V. 34. № 3. P. 532–536.
<https://doi.org/10.1306/74D710DC-2B21-11D7-8648000102C1865D>
 21. *Möller P., Ingolfsson O.* Gravel and Sand Flotation: A Sediment Dispersal Process Important in Certain Nearshore Marine Environments // *J. Sedimentary Research*. 1994. V. 64. № 4. P. 894–898.
<https://doi.org/10.1306/D4267EFB-2B26-11D7-8648000102C1865D>
 22. *Syvitski J.P.M., van Everdingen D.A.* A revaluation of the geologic phenomenon of sand flotation: a field and experimental approach // *J. Sedimentary Petrology*. 1981. V. 51. P. 1315–1322.
<https://doi.org/10.1306/212F7E9B-2B24-11D7-8648000102C1865D>
 23. *Takashimizu Y., Iiyoshi M.* New parameter of roundness R: circularity corrected by aspect ratio // *Progress in Earth and Planetary Science*. 2016. V. 3. № 2.
<https://doi.org/10.1186/s40645-015-0078-x>

Lithological and Hydrological Conditions of the Flotation of Beach Sediments (on the Example of Sakhalin Island)

A. O. Gorbunov*

Institute of marine geology and geophysics FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

*e-mail: briiz@yandex.ru

The article concerns flotation as one of the processes of lithodynamics in the coastal zone. Flotation has been known for a long time, the first information about it has appeared at the end of the 19th century, but often had the character of small popular science notes about the phenomenon. In the 1930s V.P. Zenkovich noted the importance of this process in the lithodynamics of the coastal zone. However, there were few detailed works devoted to the causes of flotation, the features of the manifestation, and the size of sediments until the end of the 20th century. There are several results based on a detailed approach to the study of this process in foreign publications. But even after the works, the descriptive part of this process is far from complete. The lithological characteristic and description of the hydrological conditions of the manifestation of flotation near Mulovsky cape on Sakhalin are given. The dimensional characteristics of floted and beach sediments are presented and compared: coefficients of flatness and sphericity of fragments, kurtosis and skew of grain size distribution, and roundness of fragments. The flotted fragments are better flattened and less spherical in comparison with beach sediments, and their roundness is slightly better than that of beach ones.

Keywords: flotation, beach, lithodynamics, beach, Sakhalin island, Sea of Okhotsk, coefficient of flatness, coefficient of sphericity, kurtosis, skew, tide

REFERENCES

1. Borsuk O.A., Simonov Yu.G. Gal'ka — istochnik informacii // Priroda. 1967. № 3. S. 68–70.
2. Gorbunov A.O., Kajstrenko V.M. Sravnitel'naya granulometricheskaya karakteristika sovremenny'x e'olovy'x i pogrebyonny'x peskov v pribrezhny'x torfyanikax // Geodinamicheskie processy i prirodny'e katastrofy v Dal'nevostochnom regione: nauchnaya konferenciya, posvyashhyonnaya 65-letiyu Instituta morskoy geologii i geofiziki DVO RAN: tezisy dokladov. 26–30 sentyabrya 2011 g. / Otv. red. B.V. Levin. Yuzhno-Saxalinsk: Izd-vo IMGIG DVO RAN, 2011. S. 145–146.
3. GOST 25100-11 Grunty. Klassifikaciya. Soils. Classification. // Mezghosudarstvenny'j standart / Prikazom Federal'nogo agentstva po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii ot 12 iyulya 2012 g. № 190-st mezghosudarstvenny'j standart GOST 25100-2011 vveden v dejstvie v kachestve nacional'nogo standarta Rossijskoj Federacii s 1 yanvarya 2013 g. S. 52.
4. Zenkovich V.P. O znachenii perenosa peschany'x chasticz putem flotacii // Priroda. 1967. № 6. S. 102–104.
5. Zenkovich V.P. Osnovy ucheniya o razviti morskix beregov. M.: Nauka, 1962. 710 s.
6. Korotkij A.M. Korrelyaciya sovremennogo rel'efa i osadkov dlya celej paleogeomorfologii. Vladivostok: Izd-vo DVGI, 1971. 167 s.
7. Leont'ev O.K. Osnovy geomorfologii morskix beregov. M.: Izd-vo MGU, 1961. 418 s.
8. Leont'ev O.K., Nikiforov L.G., Saf'yanov G.A. Geomorfologiya morskix beregov. M.: Izd-vo MGU, 1975. 336 s.
9. Lider M.R. Sedimentologiya. Processy i produkty. M.: Mir, 1986. 439 s.
10. Klimentov P.P., Bogdanov G.Ya. Obshhaya gidrogeologiya. M.: Nedra, 1977. 357 s.
11. Poverkhnostnoe natyazhenie // Spravochnik gidrogeologa / Red. M.E. Al'tovskij. M.: Gosgeoltexizdat, 1962. S. 35–36.
12. Saf'yanov G.A. Geomorfologiya morskix beregov. M.: Izd-vo MGU, 1996. 400 s.
13. Flotaciya // Morskaya geomorfologiya. Terminologicheskij spravochnik. Beregovaya zona: processy, ponyatiya, opredeleniya / Nauch. red. V.P. Zenkovich, B.A. Popov. M.: My'sl', 1980. S. 82–83.
14. Shepard F.P. Morskaya geologiya. L.: Nedra, 1976. 488 s.
15. Behre Jr. Sand flotation in nature // Science. 1926. V. 63. № 1633. P. 405–406. DOI 10.1126/science.63.1633.405-a
16. Carus-Wilson. C. 1900. Floating stones // Nature. 1900. V. 6. № 1579. P. 318.
17. Emery K.O. Transportation of marine beach sand by flotation // J. Sedimentary Petrology. 1945. V. 15. № 3. P. 84–87.
18. Evans O.F. Transportation of sediments on fresh-water surfaces by flotation // Journal of Sedimentary Research. 1938. V. 8. P. 33–35. DOI 10.1306/D4268FE0-2B26-11D7-8648000102C1865D
19. Juday C. Sand flotation on lakes // Science. 1926. V. LXIV. № 1649. R. 138. DOI 10.1126/science.64.1649.138-a
20. Hume J.D. Floating sand and pebbles near Barrow, Alaska // Journal of Sedimentary Petrology. 1964. V. 34. № 3. P. 532–536. DOI 10.1306/74D710DC-2B21-11D7-8648000102C1865D
21. Möller P., Ingolfsson O. Gravel and Sand Flotation: A Sediment Dispersal Process Important in Certain Nearshore Marine Environments // J. Sedimentary Research. 1994. V. 64. № 4. P. 894–898. DOI 10.1306/D4267EFB-2B26-11D7-8648000102C1865D

-
22. Syvitski J.P.M., van Everdingen D.A. A revaluation of the geologic phenomenon of sand flotation: a field and experimental approach // J. Sedimentary Petrology. 1981. V. 51. P. 1315–1322. DOI 10.1306/212F7E9B-2B24-11D7-8648000102C1865D
 23. Takashimizu Y., Iiyoshi M. New parameter of roundness R: circularity corrected by aspect ratio // Progress in Earth and Planetary Science. 2016. V. 3. № 2. DOI 10.1186/s40645-015-0078-x

**ЭВОЛЮЦИЯ КУДРУКЮЛЬСКОЙ ПАЛЕОКОСЫ (НАРВСКО-ЛУЖСКОЕ
МЕЖДУРЕЧЬЕ) В ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ ПО ДАННЫМ
ГЕОАРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

© 2020 г. А. Ю. Сергеев^{a, *}, Д. В. Герасимов^{b, **}, Д. В. Рябчук^{a, ***},
Л. М. Буданов^{a, ****}, О. А. Ковалева^{a, *****}

^aВсероссийский научно-исследовательский геологический институт
им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ), Санкт-Петербург, Россия

^bМузей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН,
Санкт-Петербург, Россия

*E-mail: sergeevau@yandex.ru

**E-mail: dger@kunstkamera.ru

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

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

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

Поступила в редакцию 24.04.2020 г.

После доработки 09.05.2020 г.

Принята к публикации 11.05.2020 г.

В статье представлены результаты геолого-геоморфологических и археологических исследований Кудрукюльской палеокосы (Нарвско-Лужское междуречье) — крупнейшей голоценовой береговой формы в восточной части Финского залива. Установлено, что сформировавшаяся в среднем голоцене в результате размыва отложенных флювиогляциальной дельты барьерная форма рельефа стала активно заселяться человеком в период после максимума Литориновой трансгрессии. На исследованном участке палеокосы, отделявшей древнюю лагуну от открытого моря, поселения эпох неолита—раннего металла существовали в период 5600—4200 кал. л. н. Начало активного образования дюн на поверхности сформированной ранее морской террасы датируется временем около 3500 л. н. (по данным ОСЛ-анализа), когда в результате относительного понижения уровня моря были осушены обширные прибрежные пространства, сложенные песчаными отложениями.

Ключевые слова: палеокоса, голоцен, дюнообразование, Нарвско-Лужское междуречье, Балтийское море, ОСЛ-датирование, гребенчато-ямочная керамика, шнуrowая керамика

DOI: 10.31857/S0869607120020056

ВВЕДЕНИЕ

Нарвско-Лужское междуречье, расположенное на южном побережье Финского залива на границе России и Эстонии, представляет собой обширную приморскую низменность, ограниченную с юго-востока уступом Балтийского глинта. Эта территория характеризуется исключительным морфологическим и генетическим разнообразием последлениковых аккумулятивных форм рельефа. Параллельно берегу Нарвского залива на удалении 1–2 км от современной береговой линии расположена протяженная аккумулятивная форма рельефа, вдоль гребня которой прослеживается дюнная гряда, впервые описанная К.К. Марковым как Гунгербургские дюны [6]. В ходе геоархеоло-

гических исследований начала нынешнего столетия это образование получило название Кудрукюльской палеокосы [3, с. 145–147; 7, с. 56–75], в литературе упоминается также как Мерикюльская пересыпь [5, с. 70]. Палеокоса имеет ширину 1–1.5 км и прослеживается от Кургальского полуострова на юг вплоть до реки Нарва и далее на территории Эстонии, где находилась давшая ей название деревня Кудрукюла, ныне входящая в состав города Нарва-Йыэсуу (Усть-Нарва). В центральной части палеокосы вдоль ее вершины располагается цепь дюн высотой до 25 м, подножье которых инструментально установлено на высотах 9–10 м (здесь и далее при отсутствии пояснения приведены абсолютные высоты в Балтийской системе). Севернее реки Россонь с востока к косе примыкает болото Кадер, согласно палеогеографическим реконструкциям [18, с. 15] представляющее собой реликт морской лагуны.

На Кудрукюльской палеокосе выявлена значительная часть археологических памятников позднего неолита — эпохи раннего металла Нарвско-Лужского междуречья (традиции поздней гребенчато-ямочной и шнуровой керамики). Хронологические пределы бытования этих сменяющих одна другую традиций, установленные по сериям радиоуглеродных дат, в том числе полученных по результатам прямого датирования нагара на фрагментах керамики — 5600–4200 кал. л. н. [16; 13, с. 61], то есть освоение Кудрукюльской палеокосы приходится на вторую половину IV–III тыс. до н. э.

Археологические исследования у д. Кудрукюла на территории Эстонии начались в 1950-х гг. [11, 12] и активно продолжают в настоящее время [13]. На российской части палеокосы так же выявлено около трех десятков археологических объектов, в том числе два скопления — группа памятников у реки Россонь и группа близ урочища Вяйке-Ропсу [7, с. 56–75] (рис. 1). Остатки поселений древнего человека на морских палеокосах являются свидетельствами этапов формирования береговых образований и позволяют определять хронологические пределы этих этапов [19, с. 8–9].

На территории Нарвско-Лужского междуречья неоднократно проводились исследования, направленные на моделирование изменений уровня Балтийского моря в голоцене по данным геологии, палеогеографии и археологии [14, 18, 20]. Авторами настоящей статьи с 2011 г. выполняются ежегодные геолого-геоморфологические исследования, показавшие, в частности, что на поверхности ледниковых отложений здесь развит комплекс песчаных приледниковых образований флювиогляциальной дельты, сформированный в ходе деградации последнего ледникового покрова. Последние перекрываются раннеголоценовыми отложениями Анцилового озера, существовавшего здесь в пребореальное и бореальное время. В среднем—позднем голоцене в ходе неоднократных колебаний уровня палеоводоема Балтийского моря вся низменность была существенно переработана прибрежно-морскими и аллювиальными процессами, в результате которых сформировались несколько генераций прибрежных аккумулятивных форм (рис. 1). В периоды максимумов трансгрессий воды Анцилового и Литоринового водоемов проникали вглубь побережья, формируя обширные аккумулятивные субаквальные равнины; при регрессиях уровень водоемов опускался ниже современного уровня моря [19]. Положение береговых линий этих водоемов до сих пор остается дискуссионным.

Задачей настоящего исследования является получение новых данных о формировании и развитии Кудрукюльской палеокосы, а также о заселении ее человеком в голоцене.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Урочище Вяйке-Ропсу расположено в центральной части Кудрукюльской палеокосы к югу от пос. Большое Куземкино (рис. 1). Первые археологические памятники — Вяйке-Ропсу 1–5 — были выявлены здесь в ходе археологических обследований 2007–2010 гг. [3]. В 2013 г. было найдено поселение Вяйке-Ропсу 6, в ходе уточнения его гра-

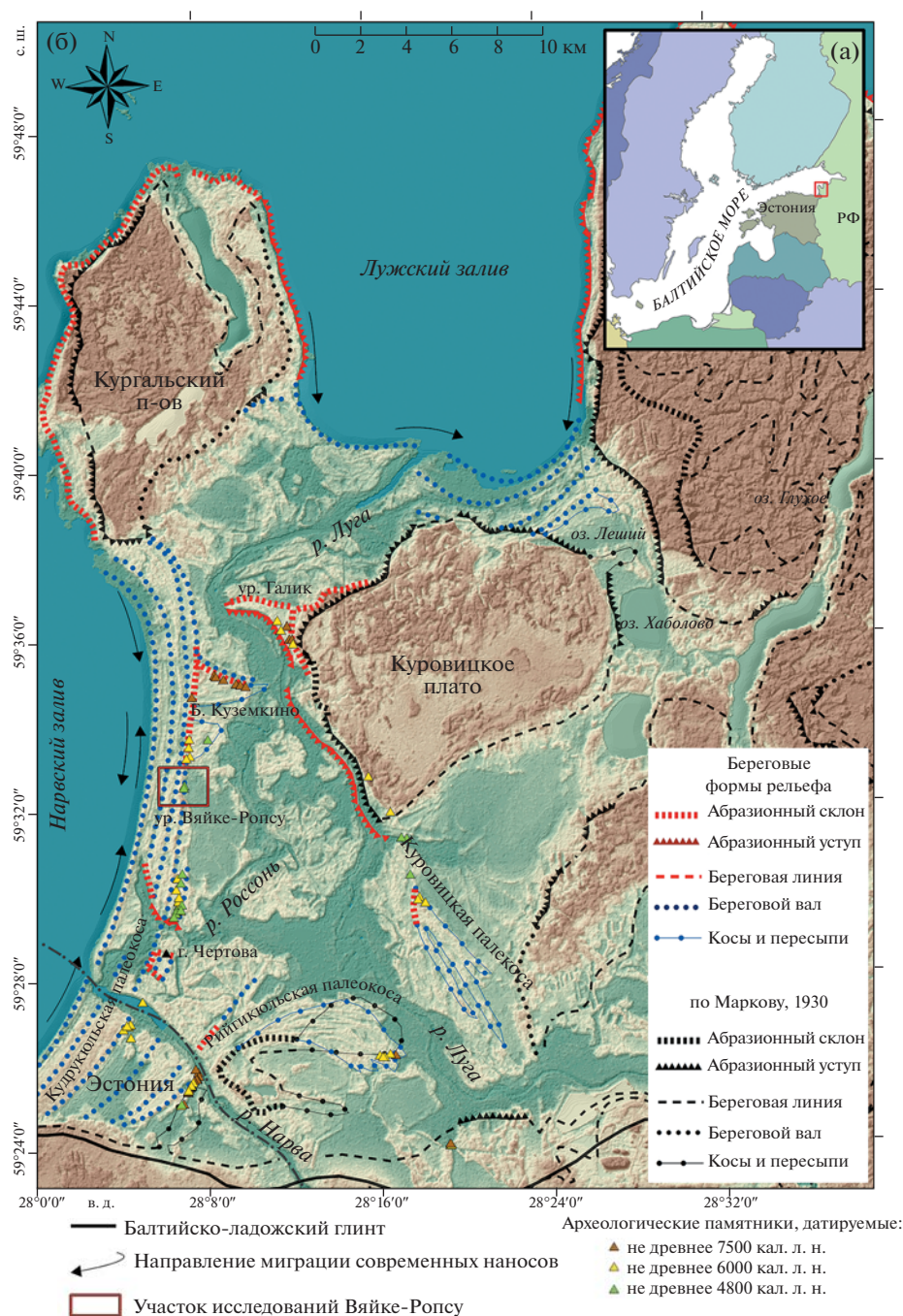


Рис. 1. (а) – расположение района работ; (б) – береговые голоценовые палеоформы и приуроченные к ним археологические стоянки района Нарвско-Лужского междуречья.

Fig. 1. (a) – location map of the study area; (б) – holocene coastal formations of the Narva-Luga Klint Bay, and archaeological sites, connected with them.

ниц в 2016 г. был выделен памятник Вьяке-Ропсу 7, отделенный от первого крутым склоном дюны шириной около 130 м.

В 2018 г. вблизи археологических памятников в крест простираения Кудрукюльской палеокосы было выполнено георадарное профилирование общей протяженностью 2.81 км. Профилирование осуществлялось при помощи георадара SIR-4000 производства GSSI (США). Использовались антенные блоки с центральными частотами 400 или 70 МГц. Длина профиля фиксировалась при помощи одометра, а навигационная привязка осуществлялась с применением GPS-ГЛОНАСС приемника. Работы сопровождались геодезической съемкой с использованием нивелира, тахеометра или квадрокоптера, что обеспечило получение цифровой трехмерной модели рельефа. Регистрация данных осуществлялась открытым каналом без усиления, количество выборок на трассу составило 4096, разрядность — 32 бита. Цифровая обработка полевых радарограмм осуществлялась в программном комплексе RADAN.

В 2018 г. в ходе прокладки газопровода “Северный поток-2” вблизи объектов археологии Вьяке-Ропсу 6 и 7 с целью обеспечения их сохранности выполнялись археологические наблюдения. Трасса трубопровода пересекает болото Кадер и реликтовую дюнную гряду в урочище Вьяке-Ропсу от пос. Ханике до Нарвского залива, частично совпадая с трассой проведенного ранее георадарного зондирования.

В ходе строительных работ участок палеокосы между археологическими памятниками был сnivelирован до отметок 8.5 м, в результате чего обнажились представительные разрезы, включающие погребенные палеопочвы. Разрезы были изучены и описаны, отобраны образцы отложений на гранулометрический анализ, оптически стимулируемое люминесцентное (ОСЛ) и радиоуглеродное датирование (рис. 2).

ОСЛ-датирование выполнено в специализированной лаборатории ОСЛ Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского. Возраст по ОСЛ-датированию наиболее приближен к календарным годам, с учетом погрешности, и в настоящей статье сравнивается нами с калиброванными датировками по радиоуглеродному изотопному анализу. За основу расчета мощности дозы и возраста проб был взят калькулятор DRAC [10]. Образцы для радиоуглеродного датирования переданы в ЦКП “Лаборатория радиоуглеродного датирования и электронной микроскопии” Института географии РАН (Москва).

Из разреза дюн 18-А-4 отобрано 12 образцов песчаных отложений с различных интервалов, из разреза 18-А/5 — семь образцов. Гранулометрический анализ выполнен ситовым методом с применением анализаторной просеивающей машины AS 200 с управлением “g” фирмы Retsch, на стандартном наборе плетеных сит, с разделением осадка на 19 фракций. Для интерпретации данных гранулометрического анализа рассчитаны гранулометрические коэффициенты (M_a , S_o , A , E), построены кривые гранулометрических распределений и генетические диаграммы. Для определения условий переноса материала и осадконакопления были применены подходы Р. Пассеги и Б.Н. Котельникова. В первом случае выполняется интерпретация результатов гранулометрического анализа на основании двух показателей: S — 1%-ный квантиль, отражающий максимальный размер зерна, и M — 50%-ный квантиль, показывающий медианный размер зерна в распределении. По полученным данным были выделены обстановки осадконакопления, различающиеся по гидродинамическим условиям [8, 17]. Генетическая диаграмма Б.Н. Котельникова отражает изменения логнормального гранулометрического распределения в соответствии со способом транспортировки [4]. Автор выделяет семь динамических типов эмпирических полигонов распределения (ЭПР) песков и дает указания по методике их определения. Главными характеристиками ЭПР, отражающими тот или иной генетический тип песка, являются количество вершин (одно-, би- или поливершинность) в распределении, симметричность распределения, наличие “хвостов” или “открытость” распределения в конечных фракциях, дефициты зерен различных размеров. Генетическая интерпретация отло-

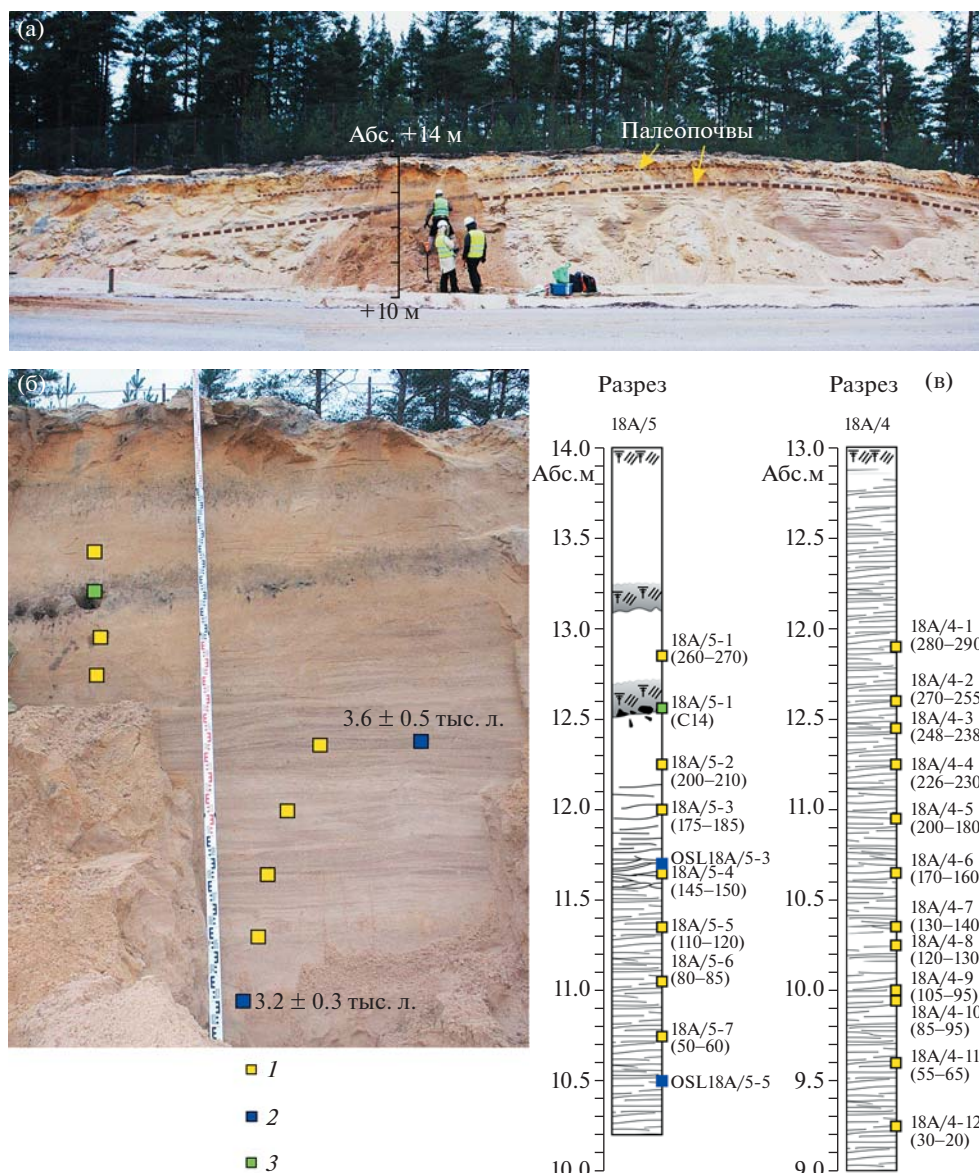


Рис. 2. (а) — панорама обнажения разреза дюны на зачистке 18А/5; (б) — разрез палеодюн с указанием мест отбора проб на гранулометрический анализ (1), ОСЛ-датирование (2) и радиоуглеродное датирование (3); (в) — литологические колонки разрезов дюн 18А/5 и 18А/4.

Fig. 2. (а) — photo of the dune section 18А/5; (б) — photo of dune section with sampling spots for grain-size analyses (1), OSL-dating (2) and radiocarbon dating (3); (в) — lithology of sections 18А/5 and 18А/4.

жений выполнялась с использованием базы данных образцов современных и реликтовых песчаных отложений различного генезиса, созданной во ВСЕГЕИ в 2011–2019 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Дюна, к которой примыкают площадки стоянок Вяйке-Ропсу 6 и 7, расположена на вытянутой в меридиональном направлении возвышенности, имеющей на этом участке ширину около 350 м и максимальные высотные отметки до 23.5 м. Восточный край возвышенности круто обрывается в болото Кадер до уровня около 8.0 м. В западной части край понижается до отметок около 8.5 м в сторону береговых валов и грунтовой дороги. Прослеживаемые перед ней с западной стороны три песчаных береговых вала, чередующихся с ложбинами, имеют отметки 7.2–8.5 м.

С запада на восток профиль реликтовой гряды можно описать следующим образом: зона развития береговых валов, ширина каждого около 20 м, относительная высота около 1 м; зона склона, шириной около 40 м, с перепадом высот от 9 до 13 м; перевальная аккумулятивная терраса шириной 20–100 м, расположенная на абсолютной высоте 12–13 м; зона дюнной гряды (шириной 100–200 м, при относительной высоте дюн около 10 м) — имеет невыдержанную в плане линию гребня и разделяется параболическими дюнами, которые широкими языками надвигаются на расположенную за ними террасу; зона абразионно-аккумулятивной террасы шириной около 50 м, ограниченной с востока заболоченной низиной (рис. 3).

Зачистки разрезов дюны (рис. 2) показали, что толща тонко-субгоризонтально-слоистых песков (встречаются слабоволнистые и мутьеобразные прослои, в ряде случаев границы слоев подчеркнуты скоплениями темноцветных минералов) достигает мощности 1.5–2 м и подстилается слоистыми песками с гравием и галькой разной размерности — прибрежными морскими отложениями. В верхней части разреза дюны (зачистка 18/4А) тонкослоистые пески сменяются отличающимися по текстурным особенностям однородными неслоистыми песками, в которых были прослежены два горизонта погребенных почв, представляющих собой слабогумусированные насыщенные углем и золой прослойки. На наиболее высоких участках верхняя прослойка залегает на глубине 0.8–1 м от современной поверхности, нижняя отделена от нее прослойкой чистого песка мощностью около 0.5 м. На склонах глубина залегания прослоек уменьшается. Данные горизонты могут быть свидетельствами этапов движения и стабилизации дюн в голоцене.

По данным гранулометрического анализа, дюнные отложения представлены мелко-среднезернистыми песками (рис. 4). В интервале 80–85 см от основания разреза 18-А/5 происходит укрупнение состава отложений до крупно-среднезернистого. Гранулометрические распределения отобранных образцов в большинстве случаев одномодальны, закрыты в обеих частях распределения. К основанию исследованного разреза происходит уменьшение среднего размера зерна (увеличение коэффициента Ma); сортированность отложений изменяется по разрезу незначительно.

Стратиграфия в шурфах и зачистках на участке археологических наблюдений схожая: под слоем дерна мощностью не более 5 см залегает горизонт подзола толщиной 7–10 см. Он подстилается золовыми песками, прослеженными до глубины 40 см. Дерново-подзолистый слой локально достигает глубины 20–30 см от поверхности в результате корневой деятельности. В ряде случаев под дерном наблюдается горизонт перемешивания дерново-подзолистого слоя и нижележащего золового песка в результате одноразовой распашки под лесопосадки после пожаров середины 2000-х гг.

Интерпретация результатов георадиолокационного профилирования была выполнена с учетом ранее проведенных исследований более северного участка Кудрукюль-ской палеокосы (в районе пос. Большое Куземкино) [19, с. 735, 736]. На георадарном профиле (file265, рис. 3), пересекающем дюнную гряду, в цоколе дюнного комплекса выделены флювиогляциальные песчаные отложения (георадарный комплекс (ГК) 2), перекрываемые прибрежно-морскими осадками, предположительно сформировав-

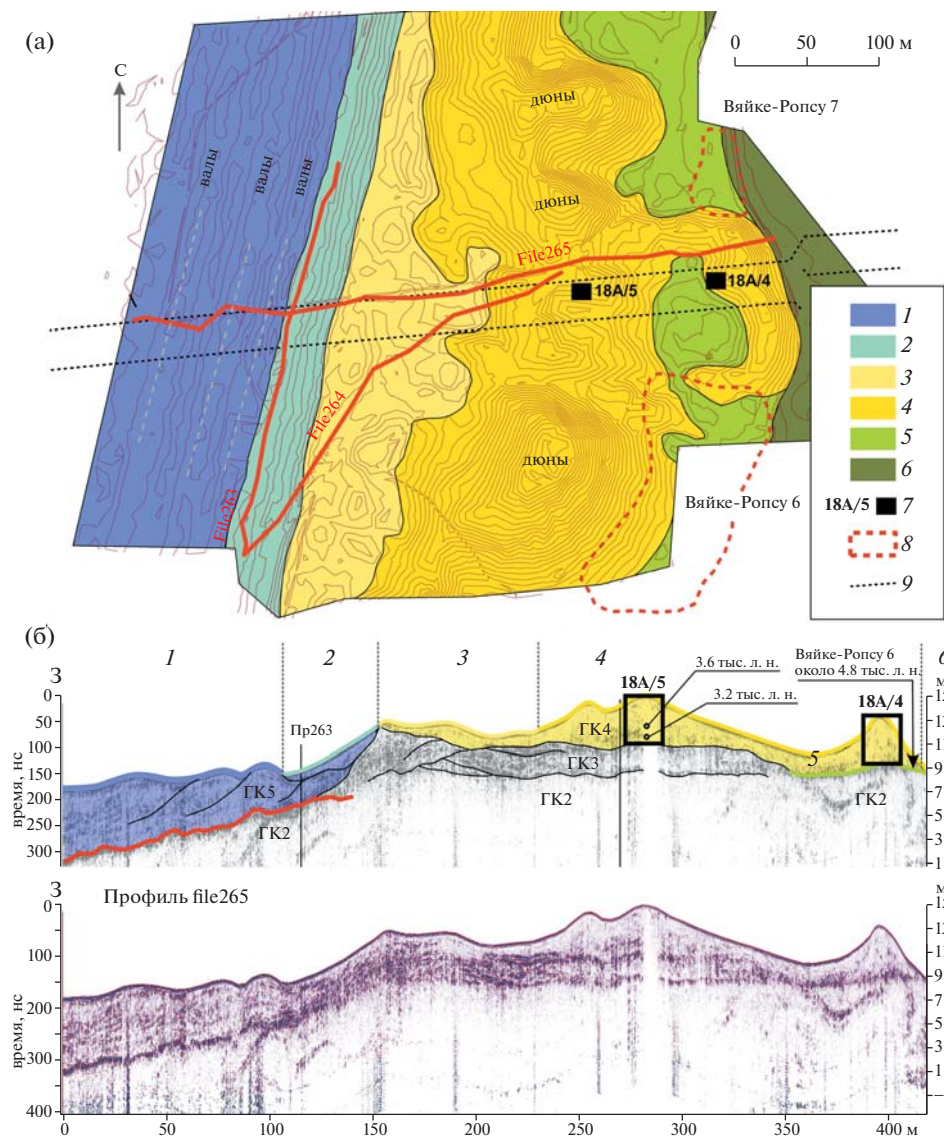


Рис. 3. (а) – геоморфологическая схема: 1 – прибрежно-морская равнина, осложненная береговыми валами; 2 – склон аккумулятивной террасы; 3 – аккумулятивная терраса (зона переивания); 4 – холмисто-грядовый рельеф (дюны); 5 – абразионно-аккумулятивная терраса; 6 – заболоченная низменная равнина; 7 – место описания разреза дюны; 8 – границы распространения культурного слоя; 9 – границы выработки под трассу газопровода; (б) – геолого-геофизический разрез через дюнную гряду (георадиолокационный профиль (file265), полученный при помощи антенны 400 МГц): цифры курсивом соответствуют геоморфологическим элементам на схеме; ГК – георадарный комплекс.

Fig. 3. (a) – geomorphological scheme: 1 – coastal plain with relict beach ridges; 2 – slope of an accretion terrace; 3 – accretion terrace developed by aeolian processes; 4 – dunes; 5 – erosion-accretion terrace; 6 – swampy lowland; 7 – location of sections 18A/4 and 18A/5; 8 – boundaries of the cultural layer; 9 – pipe-line trench; (b) – geological-geophysical profile across the dune ridge (ground-penetrating radar profile (file265), received with a 400 MHz frequency antenna): numbers in italics correspond to the geomorphological elements in the scheme; ГК – ground-penetrating radar complex.

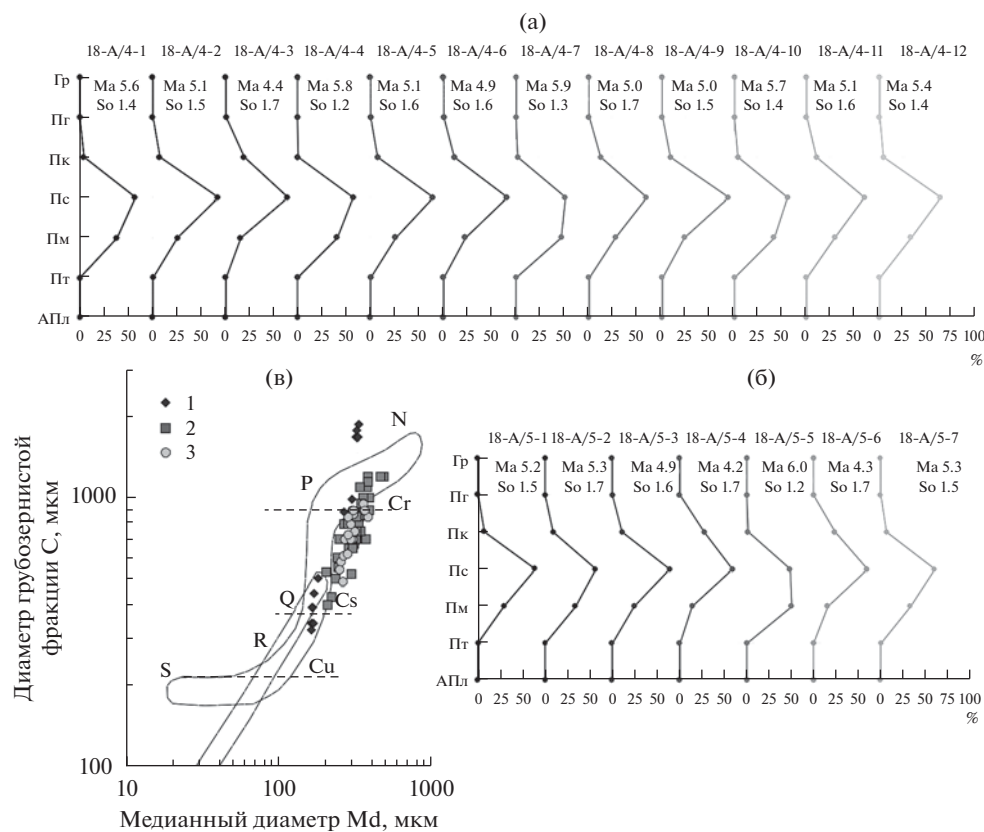


Рис. 4. Результаты гранулометрического анализа отложений древних дюн урочища Вяйке-Ропсу с указанием значений коэффициентов среднего размера зерна Ма и сортированности So, рассчитанные по методу моментов: (а) – гранулометрические распределения отложений разреза 18-А/4; (б) – гранулометрические распределения отложений разреза 18-А/5; (в) – диаграмма Р. Пассеги с нанесенными значениями гранулометрических параметров отложений реликтовых форм восточной части Финского залива: 1 – реликтовые валы Нарвско-Лужского междуречья, 2 – дюны г. Сестрорецка и пос. Б. Ижора, 3 – современные дюны Нарвско-Лужского междуречья.

Fig. 4. Grain-size analysis of the palaeodunes (Väike-Ropsu) and grain-size parameters (mean size Ma and sorting So), computing with the method of moments: (а) – transect 18-A/4; (б) – transect 18-A/5; (в) – Passega C-M diagram applying for different sand coastal forms: 1 – palaeobars of the Narva-Luga area, 2 – dunes of the Sestrotetskiy and B.Izhora settlement, 3 – dunes of the Narva-Luga Klint Bay.

шими в ходе литориновой трансгрессии (ГК3). К ГК4 отнесены отложения дюнного комплекса. К ним с запада примыкает явно косослоистая толща, выделенная как ГК5.

Основной задачей исследований было определение времени начала формирования дюн. Для образца из основания дюнного массива в урочище Вяйке-Ропсу (обр. OSL 18-A/5-3) с абсолютной высоты 10.5 м датировка по кварцевым зернам составила 3.2 ± 0.3 тыс. л.; для образца OSL 18-A/5-5 из центральной части разреза на абсолютной высоте 11.7 м датировка составила 3.6 ± 0.5 тыс. л.

К сожалению, получить датировки прослоев палеопочв (зачистка 18А/5) радиоуглеродным методом в рамках данного цикла исследований не удалось. Судя по положе-

нию палеопочв в разрезе и резким текстурным отличиям вмещающих их песков от основной толщи, можно предположить достаточно молодой возраст их формирования. В 2012–2013 гг. авторами были выполнены детальные исследования техногенного обнажения возвышенности Чертова Гора, расположенного в 7.2 км к югу от урочища Вяйке-Ропсу (рис. 1). В обнажении выделены (снизу вверх) прибрежно-морские косослоистые средне-крупнозернистые пески с прослоями гравия и гальки мощностью 3.2 м, тонко-горизонтально-слоистые средне-мелкозернистые эоловые пески мощностью 3.6 м и неслоистые средне-мелкозернистые пески, также эолового генезиса, мощностью от 3 до 5 м. В верхней, неслоистой, пачке наблюдались два прослоя палеопочв, в одном из которых содержались многочисленные фрагменты древесного угля. Радиоуглеродное датирование, выполненное в изотопном центре кафедры геологии и геоэкологии РГПУ им. А.И. Герцена, показало, что возраст нижнего прослоя составляет $562 \pm 30BP$ (630 кал. л. н.) (обр. SPb-704), возраст верхнего прослоя — $175 \pm 30BP$ (275 кал. л. н.) (обр. SPb-703).

Археологические памятники Вяйке-Ропсу 6 и 7 расположены на восточном склоне Кудрукюльской палеокосы на террасе высотой 9–10 м, и, возможно, являются частями одного поселения. Разделяющий их крутой склон дюны, обрывавшийся в древнюю лагуну, а теперь в болото, был малопригоден для хозяйственной деятельности. Расстояние между границами распространения культурного слоя памятников составляет около 130 м.

Вяйке-Ропсу 6 является самым южным в группе археологических памятников в урочище Вяйке-Ропсу. От группы на р. Россонь его отделяет участок восточного края палеокосы длиной 3 км, где дюны высотой до 20 м круто обрываются в болото Кадер.

Судя по значительной площади (около 20 тыс. м²), обилию и разнообразию подъемного материала, памятник соответствует остаткам долговременного поселения. Археологический материал представлен гребенчато-ямочной и шнуровой керамикой, фрагментом заготовки кремневого бифасиального орудия, кварцевым и кремневым дебитажом и кальцинированными костями (рис. 5). Площадь памятника Вяйке-Ропсу 7 составляет около 4700 м², археологический материал аналогичен представленному на Вяйке-Ропсу 6.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Анализ рельефа и сопоставление его с другими береговыми формами Балтийского моря позволяют провести аналогию в морфологии строения изучаемого аккумулятивного объекта с некоторыми современными прибрежно-морскими образованиями. Например, для рельефа Куршской косы или Балтийской косы — современных крупных барьерных аккумулятивных образований — характерно чередование продольно вытянутых дюнных формирований и разделяющих их более низких и широких равнин, так называемых пальве [2]. Такое развитие рельефа косы отражает трансгрессивно-регрессивные смены положения уровня моря. Именно за счет формирования равнинных поверхностей пальве, являющихся в своей основе регрессивными аккумулятивными террасами, происходило увеличение площади береговых барьеров в результате их расширения.

Проведенный геоморфологический анализ модели рельефа показывает, что изучаемая площадь урочища Вяйке-Ропсу представляет собой типичный фрагмент аккумулятивной барьерной формы, отделившейся в прошлом морской палеоводоем от лагуны. Профиль рельефа, пересекающий дюнную грядку, во многом аналогичен профилю рельефа Куршской косы: с выраженной зоной подводного берегового склона, пляжа и авандюны, зоной переведения (пальве), дюнной грядой и расположенной за ней прибрежной террасой, опускающейся в сторону лагунной низменности (рис. 6). Характерно и то, что за дюнами со стороны палеолагуны обнаружены археологические па-

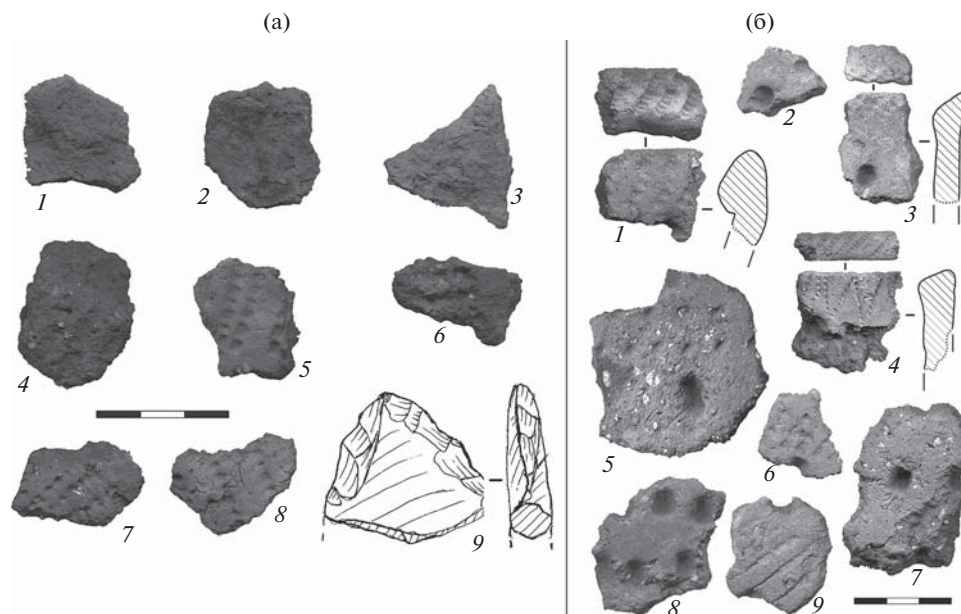


Рис. 5. Подъемный материал со стоянок Вяйке-Ропсу 6 и 7: (а) — стоянка Вяйке-Ропсу 6: 1–3 шнуровая керамика; 4–8 — гребенчато-ямочная керамика; 9 — фрагмент заготовки бифасиального орудия из кремня. (б) — стоянки Вяйке-Ропсу 6 и 7: гребенчато-ямочная керамика.

Fig. 5. Finds from the surface of Väike-Ropsu 6 and 7 archaeological sites: (a) — Väike-Ropsu 6: 1–3 — Corded Ware; 4–8 — Combed Ware; 9 — fragment of a flint bifacial tool preform. (b) — combed Ware from Väike-Ropsu 6–7 site(s).

мятники, являющиеся остатками долговременных поселений IV–III тыс. до н. э.; выбранный участок наиболее пригоден для обитания и промысла.

Анализ ЭПР отложений по методике Б.Н. Котельникова позволил выделить черты гранулометрического анализа, характерные для отложений реликтовых дюн восточной части Финского залива. Значения гранулометрических параметров отложений реликтовых дюн Нарвско-Лужского междуречья формируют на динамической диаграмме Р. Пассеги облако точек, аналогичное по своим характеристикам эоловым отложениям других участков восточной части Финского залива (рис. 4). Схожая схема распределения параметров отложений реликтовых дюн при применении С–Md диаграммы дает возможность выделить на диаграмме поле ($200 < Md < 400$, $400 < C < 1000$), свойственное эоловым отложениям исследуемого региона.

Датировки отложений дюнной гряды показывают время активизации дюнообразования в позднем голоцене около 3500 л. н. (ОСЛ-возраст). Вероятно, в это время происходит перевеивание ранее сформированных дюн, приуроченных к располагавшейся несколько западнее береговой линии последнего максимума Литоринового моря. Следует отметить, что приведенные результаты хорошо коррелируют с выводами, полученными в ходе исследований колонок донных отложений и подводных террас [1, с. 24; 9, с. 14]: в соответствии с этими выводами около 3500 кал. л. н. произошло относительное понижение уровня моря, в результате чего были осушены обширные пространства сформировавшихся ранее песчаных аккумулятивных форм. Это послужило триггером активизации дюнообразования на древнем побережье Финского залива. Анализ результатов изучения и датирования дюн региона Балтийского моря позволил

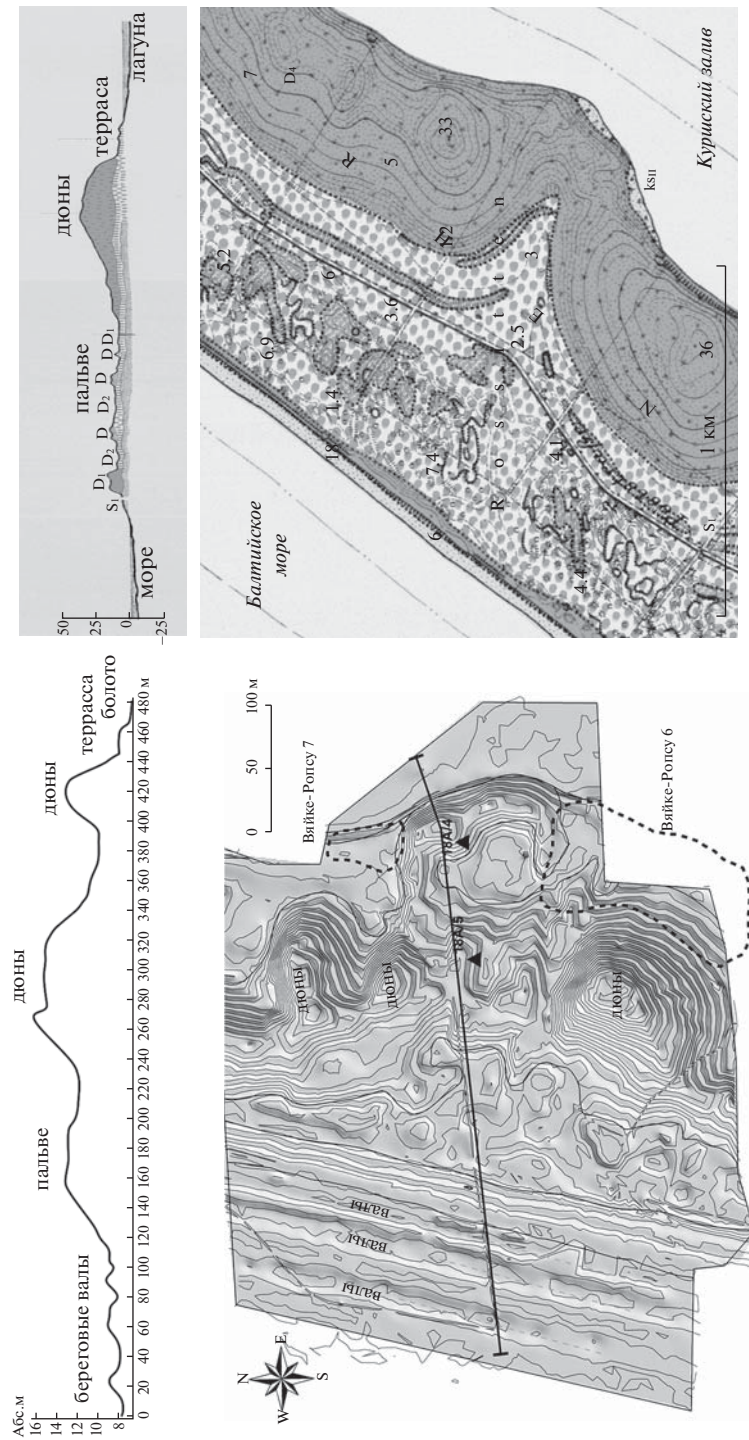


Рис. 6. Аналогия геоморфологического строения реликтов береговых прибрежно-морских форм на урочище Вайке-Ропсу (а) и современного рельефа Куршской косы [21] (б). Пунктирной линией показаны границы распространения культурного слоя.

Fig. 6. Comparison of geomorphology of relict coastal formation of Vailke-Ropsu (a) and the Curonian Spit (nowadays) [21] (b). Boundaries of cultural layer are shown by dashed line.

выявить несколько периодов активизации эоловых процессов. Эти периоды асинхронны в масштабах Балтийского региона, однако, как правило, приурочены к регрессивным циклам палеоводоемов. Например, в Литве наиболее активные циклы дюнообразования установлены в периоды непосредственно после спуска Балтийского Ледникового озера, и также в период существования пост-Литоринового моря [15, с. 252]. Последний интервал совпадает с датировками, полученными нами для района р. Россонь.

Типологический анализ материалов археологических стоянок свидетельствует, что данный участок освоен человеком не раньше середины IV тыс. до н. э. и был обитаем вплоть до конца III тыс. до н. э., когда заканчивается существование традиции шнуровой керамики в регионе, то есть поселение существовало (возможно, с перерывами) в пределах 5600–4200 кал. л. н. Носители традиции поздней гребенчато-ямочной керамики второй половины IV тыс. до н. э., чья система жизнеобеспечения была ориентирована на эксплуатацию прибрежных и морских ресурсов, обитали на берегу морской лагуны. Позднее, в III тыс. до н. э., во время бытования традиции шнуровой керамики, лагуна, возможно, уже отделилась от моря и заболачивалась.

Сопоставление георадарного профиля и данных о расположении археологических памятников позволяет предположить, что культурный слой приурочен к эрозионной поверхности ГК2, которая на профиле подстилает дюнные отложения и на прилегающих участках выходит практически на дневную поверхность. Возраст памятников, расположенных на абсолютной высоте 9–10 м, предварительно определен по типологии находок в пределах 5600–4200 кал. л. н., т.е. значительно древнее, чем расположенные рядом дюны. Объяснить это можно тем, что стоянки расположены на поверхности (террасе), которая около 3500 л. н. (ОСЛ возраст) была частично погребена под дюнами. Культурный слой расположен на площадке лагунной террасы, которая практически не перекрыта эоловыми песками.

ВЫВОДЫ

Выполненные геоархеологические исследования участка Кудрукюльской палеокосы позволили проследить эволюцию этой крупнейшей в регионе прибрежной аккумулятивной формы в голоцене и получить новые данные о ее заселении человеком. Геолого-геофизическое профилирование с применением георадара показало, что в цоколе аккумулятивной формы выделяются отложения флювиогляциальной дельты, аналогичные выявленным авторами ранее к северу от изучаемого участка. Выше разрез надстраивается прибрежными песчаными отложениями, предположительно анцилового и литоринового возраста. Венчают разрез типичные по литологическим признакам эоловые отложения. Установлено, что на исследованном участке палеокосы поселения эпохи неолита–раннего металла существовали в период 5600–4200 кал. л. н. Начало активного образования дюн поверхности сформированной ранее морской террасы датируется ОСЛ методом около 3500 л. н., когда в результате относительного понижения уровня моря были осушены обширные прибрежные пространства.

Исследования выполнены при поддержке гранта РНФ № 17-77-20041. Авторы выражают благодарность оператору проекта “Северный поток–2” и участвующим в строительстве подрядным организациям за ответственное отношение к сохранению объектов культурного наследия и предоставленную возможность проведения научных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амантов А.В., Жамойда В.А., Рябчук Д.В., Спиридонов М.А., Сапелко Т.В. Геологическое строение подводных террас восточной части Финского залива и моделирование условий их

- формирования на послеледниковом этапе развития региона // Региональная геология и металлогения. 2012. № 50. С. 15–27.
2. Бадюкова Е.Н., Жиндарев Л.А., Лукьянова С.А., Соловьева Г.Д. Геолого-геоморфологическое строение Балтийской (Вислинской) косы // Океанология. 2011. Т. 51. № 4. С. 675–682.
 3. Герасимов Д.В., Крийска А., Лисицын С.Н. Памятники каменного века юго-восточного побережья Финского залива: хронология и геоморфология // Краткие сообщения Института археологии РАН. 2012. Вып. 227. С. 241–247.
 4. Котельников Б.Н. Реконструкция генезиса песков: гранулометрический состав и анализ эмпирических полигонов распределения. Л., 1989. 132 с.
 5. Летюка Н.И., Субетто Д.А., Леонтьев П.А. Формирование и развитие Наровско-Лужского соединения в голоцене // Изв. РАН. Серия географическая. 2017. № 3. С. 65–81.
 6. Марков К.К. Развитие рельефа северо-западной части Ленинградской области. Вып. 1. Тр. Главного геолого-разведочного управления ВСХ СССР. Вып. 117. М.; Л., 1931. 256 с.
 7. Памятники каменного века российской части Наровско-Лужского междуречья / Под ред. Д.В. Герасимова. СПб. Изд-во МАЭ РАН, 2019. 200 с.
 8. Романовский С.И. Седиментологические основы литологии. Л.: Недра, 1977. 408 с.
 9. Сергеев А.Ю., Рябчук Д.В., Жамойда В.А., Неевин И.А., Дронь О.В. Голоценовая история образования литоморфодинамической аномалии в южной береговой зоне Финского залива (район пос. Большая Ижора) // Региональная геология и металлогения. 2014. № 57. С. 6–16.
 10. Durcan J.A., King G.E., Duller G.A.T. DRAC: Dose rate and age calculator for trapped charge dating. Quaternary Geochronology. 2015. V. 28. P. 54–68. v. 1.2.
 11. Jaanits L. Neoliitilised asulad Eesti NSV territooriumil // Muistsed asulad ja linnused. 1955. P. 176–201.
 12. Jaanits L. Über die Ergebnisse der Steinzeitforschung in Sowjetestland // Finskt Museum. 1965. V. LXXII. P. 5–45.
 13. Kriiska A., Gerasimov D.V., Nordqvist K., Lisitsyn S.N., Sandel S., Kholkina M.A. Stone Age Research in the Narva-Luga Klint Bay Area in 2005–2014 // New sites, new methods. Iskos. V. 11. Helsinki, 2016. S. 101–115.
 14. Lepland A., Hang T., Kihno K., Sakson M., Sandgren P., Lepland A. Holocene sea-level changes and environmental history in the Narva area, north-eastern Estonia // Coastal Estonia: recent advances in environmental and cultural history (PACT). 1996. P. 313–358.
 15. Molodkov A., Bitinas A. Sedimentary record and luminescence chronology of the Lateglacial and Holocene aeolian sediments in Lithuania // Boreas. 2006. V. 35. P. 244–254.
 16. Nordqvist K., Mökkönen T. Periodization of the Neolithic and radiocarbon chronology of the Early Neolithic and the beginning of Middle Neolithic in Finland // Documenta Praehistorica. 2017. V. 44. P. 78–87.
 17. Passega R. Grain size representation by CM patterns as a geologic tool // J. Sedimentary Research. 1964. V. 34(4). P. 830–847.
 18. Rosentau A., Muru M., Kriiska A., Subetto D.A., Vassiljev J., Hang T., Gerasimov D., Nordqvist K., Ludikova A., Lõugas L., Raig H., Kihno K., Aunap R., Letyka N. Stone Age settlement and Holocene shore displacement in the Narva-Luga Klint Bay area, eastern Gulf of Finland // Boreas. 2013. V. 42(4). P. 912–931.
<https://doi.org/10.1111/bor.12004>
 19. Ryabchuk D.V., Sergeev A.Yu., Gerasimov D.V., Kriiska A., Nordqvist K., Budanov L.M., Kovaleva O.A., Zhamoida V.A., Anisimov M.A., Terekhov A.V. New data on the postglacial development of Narva-Luga Klint Bay (eastern Gulf of Finland): Results of geoarchaeological research // J. Coastal Conservation. 2019. V. 23. P. 727–746.
 20. Sandgren P., Subetto D.A., Berglund B.E., Davydova N.N., Savelieva L.A. Mid-Holocene Littorina Sea transgressions based on stratigraphic studies in coastal lakes of NW Russia // GFF 126. 2004. P. 363–380.
 21. Von Wichdorff H.H. Geologische karte von Preußen und benachbarten bundesstaaten. 1910.

Evolution of Kudruküla Palaeospit (Narva-Luga Klint Bay) in the Late Holocene According to the Results of Geoarchaeological Investigations

A. Yu. Sergeev^{1, *}, D. V. Gerasimov^{2, **}, D. V. Ryabchuk^{1, ***},
L. M. Budanov^{1, ****}, and O. A. Kovaleva^{1, *****}

¹A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI), Saint-Petersburg, Russia

²Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography (Kunstkamera), Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russia

*e-mail: sergeevau@yandex.ru

**e-mail: dger@kunstkamera.ru

***e-mail: Daria_Ryabchuk@mail.ru

****e-mail: leon_likes@mail.ru

*****e-mail: olya_pavlikova@mail.ru

This paper presents the results of geomorphological, geological and archaeological research of the Kudruküla Palaeospit (Narva-Luga Klint Bay) which is the largest Holocene accretion formation in the Eastern Gulf of Finland. It has been ascertained that the barrier formation appeared as a result of glacio-fluvial delta erosion; it was settled by ancient people after the Littorina transgression maximum. In the studied part of the palaeospit, which separated the palaeolagoon from the open sea, the Neolithic – Early Metal Epoch sites existed between 5600 and 4200 cal. BP. Active dune formation began on the marine terrace surface about 3500 years ago (OSL date), when the vast coastal plain areas, covered with sands, were dried due to relative sea-level decrease.

Keywords: palaeospit, Holocene, dune formation, Narva-Luga Klint Bay, Baltic Sea, OSL dating, Combed Ware, Corded Ware

REFERENCES

1. Amantov A.V., Zhamojda V.A., Ryabchuk D.V., Spiridonov M.A., Sapelko T.V. Geologicheskoe stroenie podvodnykh terras vostochnoj chasti Finskogo zaliva i modelirovanie uslovij ix formirovaniya na poslednikovom e'tape razvitiya regiona // Regional'naya geologiya i metallogeniya. 2012. № 50. S. 15–27.
2. Badyukova E.N., Zhindarev L.A., Luk'yanova S.A., Solov'eva G.D. Geologo-geomorfologicheskoe stroenie Baltijskoj (Vislinskoj) kosy // Okeanologiya. 2011. T. 51. № 4. S. 675–682.
3. Gerasimov D.V., Krijska A., Lisicyn S.N. Pamyatniki kamennogo veka yugo-vostochnogo poberezh'ya Finskogo zaliva: xronologiya i geomorfologiya // Kratkie soobshheniya Instituta arxeologii RAN. 2012. Vyp. 227. S. 241–247.
4. Kotelnikov B.N. Rekonstrukciya genezisa peskov: Granulometricheskij sostav i analiz e'mpiricheskix poligonov raspredeleniya. L., 1989. 132 s.
6. Markov K.K. Razvitie rel'efa severo-zapadnoj chasti Leningradskoj oblasti. Vyp.1. Tr. Glavnogo geologo-razvedochnogo upravleniya VSNX SSSR. Vyp. 117. M.; L., 1931. 256 s.
7. Pamyatniki kamennogo veka rossijskoj chasti Narvsko-Luzhskogo mezhdurech'ya / Pod red. D.V. Gerasimova. SPb. Izd-vo MAE RAN, 2019. 200 s.
8. Romanovskij S.I. Sedimentologicheskie osnovy litologii. L.: Nedra, 1977. 408 s.
9. Sergeev A.Yu., Ryabchuk D.V., Zhamojda V.A., Neevin I.A., Dron' O.V. Golocenovaya istoriya obrazovaniya litomorfodinamicheskoj anomalii v yuzhnoj beregovoju zone Finskogo zaliva (rajon pos. Bol'shaya Izhora) // Regional'naya geologiya i metallogeniya. 2014. № 57. S. 6–16.
10. Durcan J.A., King G.E., Duller G.A.T. 2015. DRAC: Dose rate and age calculator for trapped charge dating. Quaternary Geochronology. V. 28. P. 54–68. v 1.2.
11. Jaanits L. Neoliitilised asulad Eesti NSV territooriumil // Muistsed asulad ja linnused. 1955. P. 176–201.
12. Jaanits L. Über die Ergebnisse der Steinzeitforschung in Sowjetestland // Finskt Museum. 1965. V. LXXII. P. 5–45.
13. Krijska A., Gerasimov D.V., Nordqvist K., Lisitsyn S.N., Sandel S., Kholkina M.A. Stone Age Research in the Narva-Luga Klint Bay Area in 2005–2014 // New sites, new methods. Iskos. V. 11. Helsinki, 2016. S. 101–115.
14. Lepland A., Hang T., Kihno K., Sakson M., Sandgren P., Lepland A. Holocene sea-level changes and environmental history in the Narva area, north-eastern Estonia // Coastal Estonia: recent advances in environmental and cultural history (PACT). 1996. P. 313–358.

15. Molodkov A., Bitinas A. Sedimentary record and luminescence chronology of the Lateglacial and Holocene aeolian sediments in Lithuania // *Boreas*. 2006. V. 35. P. 244–254.
16. Nordqvist, K., Mökkönen, T. Periodization of the Neolithic and radiocarbon chronology of the Early Neolithic and the beginning of Middle Neolithic in Finland // *Documenta Praehistorica*. 2017. V. 44. P. 78–87.
17. Passega R. Grain size representation by CM patterns as a geologic tool // *J. Sedimentary Research*. 1964. V. 34(4). P. 830–847.
18. Rosentau A., Muru M., Kriiska A., Subetto D. A., Vassiljev J., Hang T., Gerasimov D., Nordqvist K., Ludikova A., Lõugas L., Raig H., Kihno K., Aunap R., Letyka N. Stone Age settlement and Holocene shore displacement in the Narva-Luga Klint Bay area, eastern Gulf of Finland // *Boreas*. 2013. V. 42(4). P. 912–931. DOI 10.1111/bor.12004
19. Ryabchuk D.V., Sergeev A.Yu., Gerasimov D.V., Kriiska A., Nordqvist K., Budanov L.M., Kovalova O.A., Zhamoida V.A., Anisimov M.A., Terekhov A.V. New data on the postglacial development of Narva-Luga Klint Bay (eastern Gulf of Finland): Results of geoarchaeological research // *J. Coastal Conservation*. 2019. V. 23. P. 727–746.
20. Sandgren P., Subetto D.A., Berglund B.E., Davydova N.N., Savelieva L.A. Mid-Holocene Littorina Sea transgressions based on stratigraphic studies in coastal lakes of NW Russia // *GFF* 126. 2004. P. 363–380.
21. Von Wichdorff H.H. Geologische karte von Preußen und benachbarten bundesstaaten. 1910.

ЛЕД В ПЕЩЕРАХ АСКИНСКАЯ И КИНДЕРЛИНСКАЯ: СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

© 2020 г. Е. В. Трофимова^{a, *}, Ю. В. Соколов^{b, **}, А. А. Трофимов^{c, ***}

^aИнститут географии РАН, Москва, Россия

^bИнститут геологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН, Уфа, Россия

^cРоссийский союз спелеологов, Москва, Россия

*E-mail: ev_trofimova@mail.ru

**E-mail: sokolspeleo@mail.ru

***E-mail: a_trofimov1@mail.ru

Поступила в редакцию 28.03.2020 г.

После доработки 31.03.2020 г.

Принята к публикации 18.04.2020 г.

Статья представляет первые результаты исследований многолетнего пещерного льда в двух наиболее известных пещерах Южного Урала: Аскинской и Киндерлинской, расположенных на расстоянии около 10 км друг от друга в пределах одного горного хребта Алутау. Впервые в России проводились исследования пещерного льда с отбором его образцов на разных глубинах. Работы осуществлялись с помощью ручного ледового бура модели ПИ-8 с диаметром 130 мм, позволившего исследовать лед до глубины 2 м. Дается сравнительная характеристика условий формирования оледенения в рассматриваемых подземных полостях, а также анализируются результаты лабораторных исследований содержания кальция и магния в отобранных образцах льда, полученные с помощью масс-спектрометров. Для льда Аскинской пещеры приводятся значения содержания изотопов кислорода, а также отмечается наличие антропогенных нарушений льда на глубинах от 70 до 110 см.

Ключевые слова: пещерный лед, бурение, масс-спектрометрия, Аскинская, Киндерлинская пещеры

DOI: 10.31857/S086960712002007X

Краткая физико-географическая характеристика объектов исследований. В 100 км на юго-восток от г. Уфа, на границе Архангельского и Гафурийского районов Республики Башкортостан, значительную известность получили две пещеры с многолетним льдом: Аскинская (371 м/ 24 м) и Киндерлинская (им. 30-летия Победы) (около 13 км/235 м) [6]. Подземные полости расположены в 10 км друг от друга, в пределах одного горного хребта Алутау, имеющего максимальные абсолютные высоты до 650 м (рис. 1). Входы в эти пещеры находятся на близких по значениям абсолютных отметках: соответственно 260 и 208 м [4]. Их относительные превышения над местными дренами также различаются незначительно: Аскинская пещера расположена в 60 м над руслом р. Караньют, а Киндерлинская — в 70 м над р. Киндерля.

В геологическом отношении обе подземные полости заложены в серых и темно-серых известняках верхнего девона, падающих под углом от 8° до 34° в направлении запад–северо-запад [4]. Климат территории континентальный при средней годовой температуре воздуха 2.2°C и ее годовой амплитуде 36°C. Среднее годовое количество

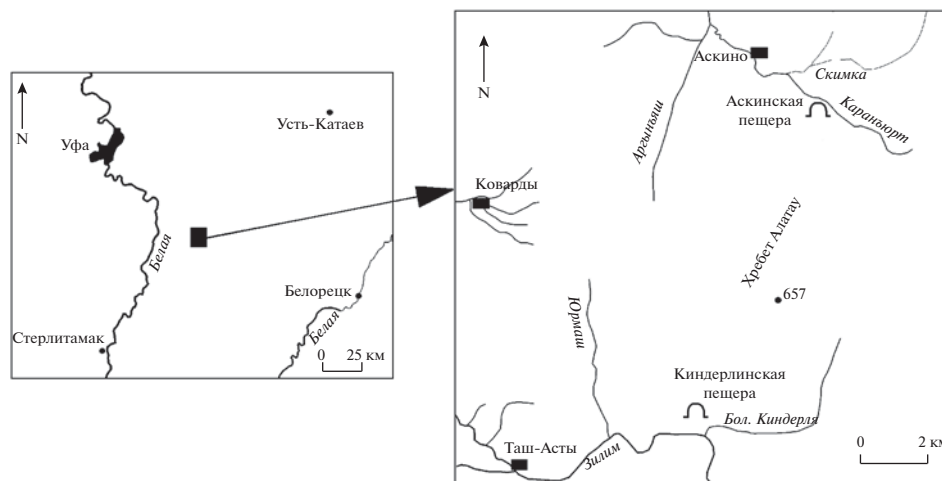


Рис. 1. Район исследований.

Fig. 1. Region of explorations.

осадков составляет 740–750 мм, из которых около 30% выпадет в холодный период года. Высота снежного покрова в районе пещер достигает 0.7–0.8 м. В зимний сезон преобладающими являются ветра южных румбов. Растительный покров в окружении обеих пещер также практически идентичен: здесь произрастают широколиственные и хвойно-широколиственные леса, типичные для западных склонов Южного Урала (липа сердцелистная, сосна обыкновенная и др., в поймах – ольха серая) [3].

Обе пещеры – Аскинская и Киндерлинская – характеризуются широким распространением снежно-ледовых образований (наледи-покровы, ледяные сталактиты, ледяные сталагмиты, ледяные кристаллы, снежники), описанных ранее Г.В. Вахрушевым [1], И.К. Кудряшовым [2], Ю.В. Соколовым [5] и др. Сезонные льды формируются около входов в подземные полости, либо в их внутренних частях под трещиноватыми или расположенными близко к дневной поверхности сводами, где летние температуры поднимаются выше 0°C . В зонах, где средние годовые температуры отрицательны, а летние – близки к 0°C , развиваются многолетние льды.

Итоги экспедиционных работ. Входы в обе подземные полости расположены в верхних участках склонов, имеют провальный генезис и, как следствие, огромные размеры: вход в Аскинскую пещеру имеет вид вытянутой арки длиной более 20 м при высоте около 9 м, а вход в Киндерлинскую – в виде трапеции высотой 12 м при ширине около 7 м. Экспозиции входов имеют почти противоположные направления: Аскинская обращена на северо-восток, а Киндерлинская – на юг.

Согласно классификации, разработанной для сибирских пещер со льдом [8], по условиям возникновения холода и накоплению снега и льда пещера Аскинская представляет собой в морфологическом плане крупнейшую на Южном Урале подземную полость мешкообразного типа с огромной по объему наледью. Площадь наледи-покровов в Аскинской пещере составляет около 5 тыс. м^2 , а его мощность, по данным нашего бурения, варьирует от 60–62 см в центре зала до чуть более 2 м – в его северо-западной части. Полученные данные по мощности льда вполне совпадают с материалами георадарной съемки, проведенной Ю.И. Степановым и др. [7]. Что касается

Киндерлинской пещеры, то в этой крупнейшей по длине и амплитуде горизонтальной пещере Южного Урала многолетняя наледь сформировалась также в мешкообразной по морфологии части пещеры. Здесь наледь расположена у основного входа в подземную полость, занимая участок протяженностью около 120 м при ширине порядка 6–12 м. Мощность наледи изменяется от нескольких сантиметров около начала и окончания до 7–8 м в ее центральной части.

В летний период 2019 г. в пещерах Аскинская и Киндерлинская ручным механическим ледовым буром ПИ-8 с диаметром 130 мм было осуществлено бурение льда до глубины 2 м. В Аскинской бурение осуществлялось в несколько этапов в северо-западной, наиболее мощной, выровненной части наледного тела. В Киндерлинской бурение льда было организовано в районе плоской площадки, расположенной в середине уступа высотой около 4 м. Затем ледяные керны разрезались на отдельные части длиной 20 см, которые упаковывались в двойные zip-пакеты.

В лабораторных условиях лед расплавлялся, оттаивался 8 ч, а затем талая вода переливалась в стерильные пробирки с завинчивающейся крышкой объемом 15 мл (производство компании Corning).

Состав пещерного льда (42 элемента) определялся методами масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (Elan 6100 DRC) и атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (Optima 3300 RL). Калибровка растворов осуществлялась на основе High Purity Standards ICP-MS-68B (Solution A + Solution B) (100 мг/л). Контроль точности проводился с использованием раствора High Purity Standards CRM-TMDW (trace metals in drinking water standart).

Как и предполагалось, в условиях образования подземных полостей в карбонатных породах в составе пещерных льдов наибольшими концентрациями характеризуется химические элементы Ca (от 17959 до 48571 мкг/л для Аскинской и от 8911 до 42710 мкг/л для Киндерлинской) и Mg (от 302 до 3617 мкг/л для Аскинской и от 1204 до 2772 мкг/л для Киндерлинской).

Из рис. 2 видно, что содержание кальция в пещерном льде значительно изменяется по глубине: наблюдается его уменьшение в обеих пещерах до глубины 30 см и увеличение на глубинах от 110 до 150 см. Содержание магния в целом мало изменяется по глубине, за исключением концентрации у поверхности (для Аскинской) и на глубине 190 см — для Киндерлинской.

Порядок полученных значений содержания Ca и Mg в пещерном льде в рассматриваемых подземных полостях Южного Урала соответствует данным подобных исследований в пещере Вукушик (Хорватия), где лед отбирался также на разных отметках до глубины 2 м [9]: для Ca эти значения варьируют от 3560 до 33800 мкг/л, а для Mg — от 57.4 до 914 мкг/л.

В распределении по глубине Zn (рис. 2) отмечается аномалия для пещеры Аскинская: значительный скачок значений содержания этого элемента на глубинах от 70 до 110 см, что дает основания предполагать наличие участка антропогенного загрязнения в этой подземной полости.

Как показали изотопные исследования льда из пещеры Аскинская с помощью лазерного анализатора Риссаго, значения содержания изотопов $\delta^{18}\text{O}$ здесь варьируют от -11.96 до -12.66‰ .

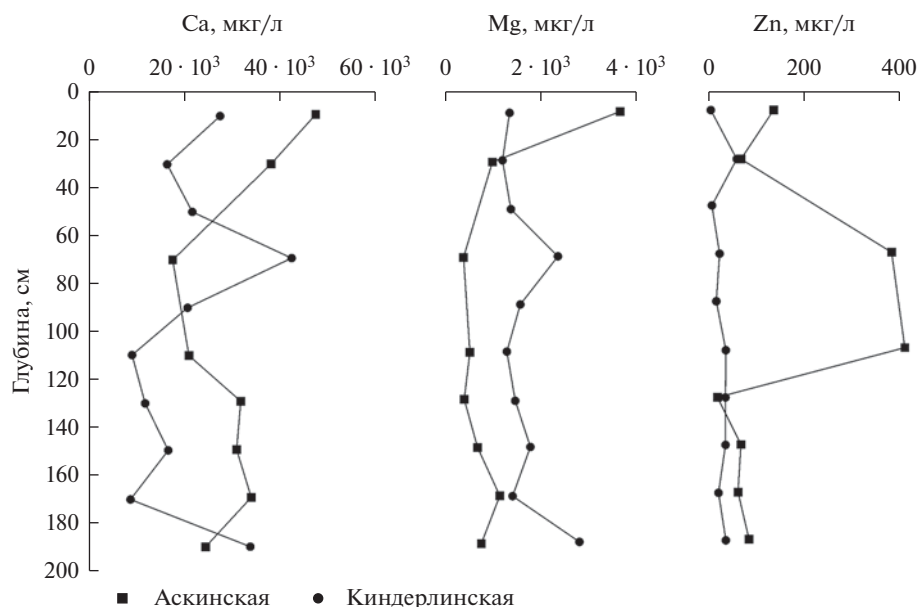


Рис. 2. Изменение по глубине химического состава льда из пещер Аскинская и Киндерлинская.

Fig. 2. The changes of the cave ice chemical composition in the Askinskaya and Kinderlinskaya caves.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят А.В. Козачек (лаборатория изменения климата и окружающей среды Арктического и антарктического НИИ (Санкт-Петербург) за помощь в проведении изотопных исследований.

Исследование выполнено в рамках госзадания ФГБУН ИГРАН № 0148-2019-0005.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вахрушев Г.В. Ледяные пещеры в карбонатных породах Башкирии // Пещеры. 1972. Вып. 12. С. 108–117.
2. Кудряшов И.К. Аскинская ледяная пещера // Путеводитель по Башкирии. Уфа: Башкнигоиздат, 1965. С. 425–430.
3. Миркин Б.М., Мартыненко В.Б., Широких П.С., Наумова Л.Г. Анализ факторов, определяющих видовое богатство сообществ Южного Урала // Журн. общей биологии. 2010. Т. 71. № 2. С. 131–143.
4. Смирнов А.И., Соколов Ю.В. Карст и спелеология // Абдрахманов Р.Ф. и др. Карст Башкортостана. Уфа: Информреклама, 2002. С. 301–337.
5. Соколов Ю.В. Лед в пещерах Башкортостана // Биологическое разнообразие, спелеологические объекты и историко-культурное наследие охраняемых природных территорий Республики Башкортостан. Сборник научных трудов. Уфа: Информреклама, 2008. Вып. 3. С. 184–196.
6. Соколов Ю.В., Рычагова Н.И., Муслухов Ш.И. Пещера Киндерлинская (им. 30-летия Победы) // Атлас пещер России (гл. ред. А.Л. Шелепин). М.: РГО, РСС, 2019. С. 397–404.
7. Степанов Ю.И., Тайницкий А.А., Кичигин А.А. Георадарные исследования подземных наледей в пещерах Урала // Комплексное использование и охрана подземных пространств. Пермь: ГИУРОРАН, 2014. 380 с.
8. Трофимова Е.В. Пещеры-ледники Байкала // Изв. РГО. 2006. Т. 138. Вып. 2. С. 75–84.
9. Kern Z., Széles E., Horvatinčić N., Fórizs I., Bočić N. & Nagy B. Glaciochemical investigations of the ice deposit of Vukušić Ice Cave, Velebit Mountain, Croatia // The Cryosphere. 2011. № 5. P. 485–494.

Ice in Caves Askinskaya and Kinderlinskaya: Comparative Characteristic

E. V. Trofimova^{1, *}, Yu. S. Sokolov^{2, **}, and A. A. Trofimov^{3, ***}

¹*Institute of Geography, RAS, Moscow, Russia*

²*Institute of Geology: Subdivision of the Ufa Federal Research Centre, RAS, Ufa, Russia*

³*Russian Speleological Union, Moscow, Russia*

*e-mail: ev_trofimova@mail.ru

**e-mail: sokolspeleo@mail.ru

***e-mail: a_trofimov1@mail.ru

The article presents the first results of expeditional explorations of the perennial ice in two of the most famous caves of the Southern Ural: Askinskaya and Kinderlinskaya, located at a distance of 10 km from each other within the mountain range Ulutau. For the first time in Russia, the ice cave explorations were realized with a sampling at different depths. The field works were carried out using the manual ice drill PI-8 (130 mm in diameter), which allowed to research cave ice to a depth of 2 m. A comparative description of the conditions of cave ice formation in studied underground cavities is given, the results of its laboratory studies obtained by the mass-spectrometry methods are analyzed as well. Oxygen isotope values for the ice of the Askinskaya cave are given. The existence of anthropogenic disturbances in the Askinskaya cave ice at a depth of 70 to 110 cm is noted.

Keywords: cave ice, drilling, mass-spectrometry, Askinskaya, Kinderlinskaya caves

REFERENCES

1. Vakhrushev G.V. Ice caves in carbonate rocks of Bashkiria // *Caves*. 1972. Is. 12. P. 108–117.
2. Kudryashov I.K. Askinskaya Ice Cave // *Guide-book for Bashkiria*. Ufa: Bashknigoizdat, 1965. P. 425–430.
3. Mirkin B.V., Martinenko V.B., Shirokikh P.S., Naumova L.G. Analyze of the factors, determining the species diversity of the Southern Ural // *Journal of general biology*. 2010. V. 71. № 2. P. 131–143.
4. Smirnov A.I., Sokolov Yu.V. Karst and speleology // *Abdrakhmanov R.F. et al. Karst of Bashkortostan*. Ufa: Informreklama, 2002. P. 301–337.
5. Sokolov Yu.V. Ice in caves of Bashkortostan // *Biological diversity, speleological objects and historical-cultural heritage of the protected areas of the Republic Bashkortostan*. Ufa: Informreklama, 2008. Is. 3. P. 184–196.
6. Sokolov Yu.V., Richagova N.I., Muslukhov Sh.I. Cave of Kinderlinskaya (named after 30-anniversary of the Victory) // *Atlas of caves of the Russia* (Ed. Shelepin A.L.). M.: RGO-Russian Speleological Union, 2019. P. 397–404.
7. Stepanov Yu.I., Tainitsky A.A., Kichigin A.A. Georadar explorations of underground aufeises in caves of the Ural // *Complex using and protection of underground spaces*. Perm: Geological Institute of the Ural department of the Russian Academy of Sciences, 2014. 380 p.
8. Trofimova E.V. Ice caves of Baikal // *Izv. RGO*. 2006. V. 138. Is. 2. P. 75–84.
9. Kern Z., Széles E., Horvatinčić N., Fórizs I., Bočić N., Nagy B. Glaciochemical investigations of the ice deposit of Vukušić Ice Cave, Velebit Mountain, Croatia // *The Cryosphere*. 2011. № 5. P. 485–494.

**“ТАКОГО ГЕОГРАФА – ЗНАТОКА АЗИИ, КАК ВЫ, ЗАМЕНИТЬ НЕЛЬЗЯ”:
ПИСЬМА Ю.М. ШОКАЛЬСКОГО К Г.Е. ГРУММ-ГРЖИМАЙЛО
(К 160-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Г.Е. ГРУММ-ГРЖИМАЙЛО)**

© 2020 г. Т. И. Юсупова*

*Санкт-Петербургский филиал Института истории естествознания и техники
им. С.И. Вавилова РАН, Санкт-Петербург, Россия*

**E-mail: ti-yusupova@mail.ru*

Поступила в редакцию 10.05.2020 г.

После доработки 11.05.2020 г.

Принята к публикации 13.05.2020 г.

В статье кратко освещаются основные события жизни и достижения Григория Ефимовича Грумм-Гржимайло — путешественника, натуралиста, энтомолога, историка, почетного члена Русского географического общества. Его экспедиции охватили Памир, Восточный Тянь-Шань, Наньшань, Западную Монголию и Урянхайский край (Туву). Отмечается, что его многогранная деятельность внесла разносторонний вклад в изучение природы и истории народов Центральной Азии. Вся жизнь Г.Е. Грумм-Гржимайло была связана с Русским географическим обществом, вице-председателем которого он был в 1920-е гг. На этом посту у него сложились тесные дружеские отношения с Ю.М. Шокальским, председателем Общества, который высоко ценил его за вклад в изучение Центральной Азии, глубокие знания и исключительную эрудицию. Публикуемые письма Ю.М. Шокальского отражают характер их отношений, дополняют новыми деталями биографические канвы Г.Е. Грумм-Гржимайло и Ю.М. Шокальского и являются ценным источником по истории РГО.

Ключевые слова: Русское географическое общество, Грумм-Гржимайло, Шокальский, переписка, 1920–1930-е годы

DOI: 10.31857/S0869607120020093

В российской историко-географической традиции имя Г.Е. Грумм-Гржимайло (1860–1936) стоит в одном ряду с видными исследователями Центральной Азии конца XIX—начала XX в.: Н.М. Пржевальским, М.В. Певцовым, В.И. Роборовским, П.К. Козловым. Однако в отличие от них он не был профессиональным военным, имел естественнонаучное образование. Трудно однозначно определить основное направление занятий Г.Е. Грумм-Гржимайло. Он оставил заметный след в целом ряде областей знания. Его первые научные исследования были связаны с энтомологией, изучением чешуекрылых. Специализироваться в этой области он начал, еще обучаясь в Санкт-Петербургском университете. Но вскоре интересы молодого ученого стали значительно шире, и из энтомолога “выработался настоящий путешественник, настоящий натуралист” [11, с. 754]. У Григория Ефимовича были обширные знания в разных отраслях страноведения, в географии, зоологии, геологии, истории и этнографии восточных народов, в вопросах экономики и торговли. Его библиография очень обширна (более 200 наименований) и разнообразна по дисциплинарным направлениям и жанрам: фундаментальные труды и статьи по перечисленным выше научным направлениям, библиографические рецензии и обзоры, публикации в энциклопедиях,

газетах и журналах по центральноазиатской тематике и др. [4, с. 80–87]. Далеко не всегда его работы вызывали одобрение у коллег — специалистов в конкретных отраслях знания. Но все отмечали широту и глубину проработки рассматриваемых проблем, свойственное исследователю “цельное видение предмета” и его интуицию.

Труды Г.Е. Грумм-Гржимайло имеют непреходящую ценность и сегодня широко используются специалистами. О самом же исследователе публикаций известно не так много. Возможно, это объясняется, по свидетельству его современников, скромностью и непубличностью Григория Ефимовича. Определенную роль сыграла, несомненно, и специфика его работ, их энциклопедически перегруженная структура, которая, нередко, не способствовала смысловому восприятию изложения и последующему анализу прочитанного. Из имеющейся литературы о нем, в первую очередь, хотелось бы отметить небольшую, но очень содержательную книгу его сына, изданную в 1947 г. [4]. При ее подготовке он опирался на подробную автобиографию отца, написанную в конце 1924 г.¹ и другие материалы из архива РГО. Все последующие очень немногочисленные публикации основывались именно на этой книге и представляли собой, как правило, ее вольный пересказ. Новые исследования о Г.Е. Грумм-Гржимайло появились спустя почти 60 лет [5, 2, 7, 12]. Цель данного очерка — вспомнить основные вехи жизни и деятельности Г.Е. Грумм-Гржимайло, опираясь на литературу и компетентное мнение специалистов, которые проанализировали его научные достижения, и добавить новые детали в его биографическую канву по письмам председателя Географического общества Ю.М. Шокальского и материалам Архива РГО.

О семье Григория Ефимовича подробно рассказано в книге его сына [4]. Приведем только несколько фактов из этой публикации. Григорий Ефимович родился 5 (17) февраля 1860 г. в Санкт-Петербурге. Его отец — Ефим Григорьевич Грум-Гржимайло² (1824–1870) служил в Департаменте внешней торговли Министерства финансов. После учреждения в России единого института нотариусов получил в 1867 г. право открыть свою контору в Санкт-Петербурге. Мать путешественника — Маргарита Михайловна Грум-Гржимайло (1838–?) была дочерью генерал-майора М.О. Без-Корниловича (1796–1862), широко известного в качестве историка и краеведа Белоруссии.

Крестным отцом будущего путешественника стал граф Сергей Дмитриевич Шереметев (1844–1918), будущий видный государственный и общественный деятель и известный благотворитель. Восприемник Григория Ефимовича с должной ответственностью относился к своему крестнику и по мере возможности поддерживал его в трудные моменты жизни. Так, в частности, после смерти главы семейства Е.Г. Грум-Гржимайло он взял на себя расходы по образованию Григория Ефимовича и оплатил его учебу в Санкт-Петербургском училище правоведения. Он же спонсировал и его четвертую Памирскую экспедицию в 1887 г.

В семье Грум-Гржимайло было шестеро детей: кроме Григория еще три сына и две дочери. Два младших брата также добились высоких профессиональных успехов. Михаил Ефимович (1861–1921) дослужился до генерал-майора, был известен как изобретатель в области военной техники и снаряжения. Он принимал участие в двух экспедициях старшего брата и много способствовал их успеху³. Другой брат — Владимир

¹ Архив РГО. Ф. 32. Оп. 1. Д. 73. Curriculum vitae Григория Ефимовича Грумм-Гржимайло.

² Григорий Ефимович Грум-Гржимайло в 1918 г. после реформы правописания в Советской России и отмены “ъ” в конце слов, в отличие от всех других своих родных, прибавил к первой части фамилии вторую букву “м” и стал “Грумм-Гржимайло”. В тексте мы употребляем современное написание фамилии — Г.Е. Грумм-Гржимайло, а в ссылках на публикации следуем написанию, указанному в их названии. При этом в случае, если речь идет о его семье, мы будем использовать дореволюционное написание фамилии, но без “ъ” — Грум-Гржимайло.

³ М.Е. Грум-Гржимайло, генерал-майор с 1907 г., в Гражданскую войну служил в составе Белой армии на юге России. В сентябре 1920 г. он решил вернуться в Москву, но по дороге был арестован, заключен в Бутырскую тюрьму, где 8 мая 1921 г. умер.

Ефимович (1864–1928) стал известным ученым, одним из крупнейших российских специалистов в области металлургии.

Жизнь Григория Ефимовича была наполнена яркими событиями и, казалось бы, неожиданными поворотами; у него были влиятельные покровители, тесные контакты с видными российскими учеными, широкие международные связи и высокий научный авторитет. Но судьбу Г.Е. Грумм-Гржимайло, как нам представляется, определили, прежде всего, его личностные качества: необыкновенная работоспособность, целеустремленность, ответственность, глубокие знания и постоянное их совершенствование.

Исследовательскую деятельность Г.Е. Грумм-Гржимайло можно разделить на четыре основные хронологические и территориальные периода:

1) 1881–1883 гг.: первые полевые энтомологические работы в Европейской части России во время учебы в Санкт-Петербургском университете;

2) 1884–1887 гг.: четыре Памирские экспедиции в пределах Туркестанского края, организованные для сбора лепидоптерологических коллекций. Три из них осуществились, как писал Г.Е. Грумм-Гржимайло, “благодаря материальной и нравственной поддержке” великого князя Николая Михайловича Романова [2, с. 179], будущего председателя Императорского Русского географического общества. По материалам этих экспедиций была подготовлена фундаментальная работа “*Le Pamir et sa faune lepidopterologique*” (“Памир и его лепидоптерологическая фауна”, 1890). В энтомологических работах Г.Е. Грумм-Гржимайло специалисты отмечают его актуальный и сегодня зоогеографический подход, внимание к геологической и климатической предистории мест расселения чешуекрылых, их связям не только с соседними, но и с весьма отдаленными территориями.

Большую часть собранных на Памире коллекций Г.Е. Грумм-Гржимайло передал своему спонсору – великому князю. Другая часть частично перешла в Зоологический музей Академии наук, частично – стала обменным фондом с другими лепидоптерологами того времени или была продана. Одним из покупателей был известный ботаник и лепидоптеролог Г. Эльвес (*Elwes, Henry John*, 1846–1922). Впоследствии вместе с его коллекцией сборы Г.Е. Грумм-Гржимайло попали в Британский музей естественной истории, где они находятся и сегодня [6];

3) 1889–1890 гг.: Центральноазиатская экспедиция, в задачу которой входили широкие общегеографические исследования и сбор естественно-исторических коллекций. Эту экспедицию он совершил вместе с братом, тогда поручиком, позднее генерал-майором, М.Е. Грум-Гржимайло;

4) 1903–1914 гг.: экспедиционные поездки по заданию Министерства финансов для выяснения торгово-экономических вопросов в Монголию, Урянхайский край (Туву) и на Дальний Восток, в которых служебные поручения Григорий Ефимович совмещал с научными исследованиями. Наиболее заметной из них стала Монголо-Урянхайская экспедиция 1903 г. Ее результаты он обобщил в трехтомном издании “Западная Монголия и Урянхайский край” (1914; 1926; 1930).

Самым значимым фактом научной биографии Г.Е. Грумм-Гржимайло и самым важным и неоспоримым его достижением стала Центральноазиатская экспедиция 1889–1890 гг., охватившая своими исследованиями Западный Китай и Восточный Тянь-Шань. Эта экспедиция вписала его имя в историю российского изучения Центральной Азии. Она была инициирована РГО для продолжения работ Н.М. Пржевальского, прерванных его неожиданной смертью осенью 1888 г. П.П. Семенов в своем отзыве определили ее как одну “из интереснейших и наиболее удавшихся экспедиций последнего десятилетия в Центральной Азии” [9, с. 14].

Полный отчет об экспедиции “Описание путешествия в Западный Китай” составил три тома с многочисленными иллюстрациями, фотографиями, картами и другими приложениями, которые были опубликованы соответственно в 1896, 1899 и 1907 гг.

Первый том Г.Е. Грумм-Гржимайло “с чувством беспредельной признательности” посвятил великому князю Николаю Михайловичу, благодаря которому в 1884 г. началась его исследовательская деятельность в Центральной Азии. И одновременно отдал дань уважения своему предшественнику и его исследовательскому методу: “На свою экспедицию, — написал он в предисловии, — мы смотрели глазами Н.М. Пржевальского, метко называвшего свои исследования в Центральной Азии “научными рекогносцировками”. До некоторой степени мы пополнили изыскания этого знаменитого путешественника; но как после него, так и после нас осталось еще много недоделанного в Центральной Азии” [3, с. IX].

Методика ведения полевых работ Н.М. Пржевальского позволила братьям Грумм-Гржимайло изучить значительную по площади территорию и сделать два важных географических открытия, которые имели, по определению авторитетного геолога К.И. Богдановича, “глубокое теоретическое значение для объяснения развития Азии” [1, с. 12–16]. Им принадлежит первенство в установлении Люкчунской (Турфанской) депрессии ниже уровня моря (–154 м) и выявление орографического значения горной области Бэйшань как звена между восточным Тянь-Шанем и средним Кунь-Лунем. Последующие геологические интерпретации Г.Е. Грумм-Гржимайло изученных территорий, особенно его мнение о континентальном, а не морском характере так называемых ханхайских третичных отложений Внутренней Азии были позитивно отмечены одним из крупнейших австрийских геологов Э. Зюссом (*E. Suess*, 1831–1914) [13, с. 213–234].

Кроме того, братья стали первыми европейцами, которые наблюдали дикую лошадь, описанную по привезенному в 1881 г. Н.М. Пржевальским экземпляру под названием *Equus Przewalskii*, в естественных условиях и смогли добыть ее для Зоологического музея. Оценивая в целом зоологическую коллекцию экспедиции, директор музея А.А. Штраух отметил, что она значительно дополнила, расширила и существенно видоизменила “познания о географическом распределении центральноазиатских животных, главным образом млекопитающих” [10, с. 100].

В ходе экспедиции братья собрали также этнографический материал и сделали ландшафтные и этнографические фотоснимки. Они экспонировались в 1891 г. на выставке, организованной Императорским Русским техническим обществом, и были награждены бронзовой медалью⁴.

Международное сообщество также отметило работу Г.Е. Грумм-Гржимайло. Он был первым, кому Парижская академия наук (*Académie des sciences*) 4 декабря 1893 г. присудила только что утвержденную премию им. П.А. Чихачева “за изучение Западного Китая, Памира, Тянь-Шаня”⁵. В 1895 г. Нидерландское географическое общество (*Koninklijk Nederlandsh Aardrijkskundig Genootschap*) избрало его своим почетным членом.

Контакты Г.Е. Грумм-Гржимайло с РГО начались в 1884 г. в ходе подготовки первого Памирского путешествия. Совет РГО поддержал начинание молодого исследователя и 6 февраля 1884 г. избрал его своим членом-сотрудником, как “лицо, выразившее желание сотрудничать с Обществом” [8, с. 4]. Вторая Памирская экспедиция 1885 г. была уже частично профинансирована РГО. По ее итогам за научные заслуги в географическом изучении Памира 15 января 1886 г. Г.Е. Грумм-Гржимайло был избран действительным членом Общества. Самая известная его Центральноазиатская экспедиция была инициирована и частично профинансирована РГО (большую часть средств

⁴ Архив РГО. Ф. 32. Оп. 1. Д. 82. Л. 1. Диплом о присуждении бронзовой медали, 11 мая 1891 г.

⁵ Эта премия была учреждена в 1891 г. на средства, завещанные Французской академии наук русским географом, геологом и путешественником П.А. Чихачевым (1808–1890). Первое награждение состоялось в 1893 г. Кроме Г.Е. Грумм-Гржимайло премию получили еще три российских исследователя: В.А. Обручев (дважды, в 1897 г. и 1925 г.), Ю.М. Шокальский (1911 г.) и П.К. Козлов (1913).

выделил великий князь Николай Михайлович). В разработке ее маршрута принимал участие лично вице-председатель Общества П.П. Семенов.

За общую совокупность трудов по географии Центральной Азии Совет РГО в 1907 г. присудил Г.Е. Грумм-Гржимайло свою высшую награду – золотую Константиновскую медаль. Через три года, на Годовом собрании 6 апреля 1910 г., он был избран в почетные члены Общества, вместе с Н.Г. Потаниным и П.К. Козловым. Тем самым была дана высокая оценка его исследовательской деятельности по изучению Центральной Азии.

В конце 1920 г. Г.Е. Грумм-Гржимайло был избран вице-председателем РГО. На этом посту он находился до 1931 г., когда был вынужден оставить его в связи с тяжелой болезнью. Все эти годы он находился в постоянном тесном контакте с Ю.М. Шокальским. Их общение началось еще в период активной экспедиционной деятельности Григория Ефимовича. Так, например, Ю.М. Шокальский помогал ему в вычислении высот по измерениям, произведенным в ходе Монголо-Урянхайской экспедиции 1903 г.⁶ Юлий Михайлович высоко оценивал съемочные планшеты Г.Е. Грумм-Гржимайло, которые называл “чудом ясности и в то же время красоты”, и его умение составлять отчетные карты своих путешествий [11, с. 754]. Он глубоко уважал его за необыкновенное трудолюбие, требовательность к себе и обширные познания, называл его “человеком знания”⁷. Ю.М. Шокальский поддерживал Григория Ефимовича в очень непростые для его семьи послереволюционные годы, и позже, когда был арестован его сын по так называемому Делу лицестов, сфабрикованному ОГПУ, и во время продолжительной тяжелой болезни в последние годы жизни. Их отношения он охарактеризовал в одном из писем к Грумм-Гржимайло: “Вы действительно искренний друг. И я такой же к Вам, этим все сказано”⁸.

В Научном Архиве РГО (Ф. 32) хранятся 13 писем Ю.М. Шокальского к Г.Е. Грумм-Гржимайло; они охватывают период с 1921 г. по начало 1936 г., одно письмо относится к 1908 г. Большинство из них носят личный характер. Небольшое количество писем объясняется тем, что они много общались лично по совместной работе в Обществе или разговаривали по телефону. Публикуемые письма интересны как свидетельство близких дружеских отношений двух ученых, они добавляют новые детали к их биографиям, отражают дух времени и дают, на первый взгляд, небольшую, но очень ценную информацию о деятельности РГО в этот период.

Письма публикуются впервые. Они представлены в хронологической последовательности. Для удобства чтения даты, в случае указания их отправителем в конце письма, вынесены в начало в квадратных скобках. Стиль и орфография писем воспроизведены по оригиналам.

№ 1

11 февраля 1921 г.⁹

Милостивый государь Григорий Ефимович,

В общем собрании Русского географического общества 30 декабря 1920 г. Вы избраны помощником председателя Общества.

Сообщая об этом, прошу Вас принять уверения в совершенном уважении и преданности.

Ю. Шокальский

⁶ Архив РГО. Ф. 32. Оп. 2. Д. 120. Л. 4. Письмо Ю.М. Шокальского, 19 июня 1908 г.

⁷ Архив РГО. Ф. 32. Оп. 2. Д. 120. Л. 9. Письмо Ю.М. Шокальского, июль 1935 г.

⁸ Архив РГО. Ф. 32. Оп. 2. Д. 120. Л. 8. Письмо Ю.М. Шокальского, ноябрь 1931 г.

⁹ Архив РГО. Ф. 32. Оп. 2. Д. 44. Л. 1.

№ 2

[1 ноября 1923 г.]¹⁰

Гельсингфорс¹¹

Милостивый Григорий Ефимович,

Так и пришлось уехать, не побывав у Вас за недостатком времени. Теперь пишу из Гельсингфорса, пользуясь остановкой поезда¹².

Зная, сколь много Вам дорога судьба Общества *только*¹³ поручаю ее Вам и глубоко надеюсь, что жизнь не затруднит Вам дальнейшее существование Общества держать в благополучии.

Наступившее время сокращений [научных обществ] конечно неизбежно, но надеюсь, что оно не очень затронет Общество¹⁴. Все что можно я сделал перед отъездом с Владимиром Леонтьевичем¹⁵, столь много любящим Общество.

Вы оба вместе есть охрана и безопасность Общества. Если понадобится собрание Совета, то Вы оба это и сделаете и все проведете.

Как тут живет? Все зависит от взгляда и сразу не найдешь, быть может, верного. Сравнить с 1916 г. — конечно, все что стоило марки теперь стоят 10-ки марок. На улице много народу и чисто одетого, и очень мало понимающего по-русски. Искренне говорю, тоска по России уже чувствуется мною ясно. Надеюсь, во вторник вечером уехать на пароходе в Копенгаген.

Нам все кажется дорого, и экономим мы сильно. Здоровы, и только собираемся выспаться.

Всего Вам доброго, главное здоровья и бодрости духа, и супруге Вашей тоже.

Всегда искренне Ваш

Ю. Шокальский

1 ноября 1923 г.

№ 3

[12 марта 1925 г.]¹⁶

Дорогой и глубокоуважаемый Григорий Ефимович,

Очень желал и все подготовил, чтобы побывать сегодня у Вас и лично поздравить столь редко усидчивого, прилежного, знающего и умного путешественника. Поздравить не только от себя лично, не только от Географического общества, кое столь мно-

¹⁰ Архив РГО. Ф. 32. Оп. 2. Д. 120. Л. 1.

¹¹ Гельсингфорс (*шведс.* Helsingfors) — название столицы Финляндии Хельсинки (*фин.* Helsinki) на шведском языке. Официально использовалось в русском языке до 1926 г.

¹² В 1923 г. Ю.М. Шокальский был командирован в Западную Европу, чтобы возобновить прерванные научные связи между РГО и европейскими научными обществами. Отчет о поездке он представил на Общем собрании РГО в 1924 г.

¹³ Так в тексте.

¹⁴ В 1923 г. началась перерегистрация научных обществ в связи с Постановлением правительства “О порядке утверждения и регистрации обществ и союзов, не преследующих цели извлечения прибыли, и порядке надзора за ними” (август, 1922 г.). Этот процесс сопровождался резким сокращением их количества. Ю.М. Шокальский много сделал для сохранения РГО и продолжения его деятельности в изменившихся социально-политических условиях. Новый устав РГО, подготовленный в соответствии со специально разработанным типовым “Нормальным уставом” для обществ, был утвержден 6 ноября 1923 г. (опубликован в апреле 1924 г. в “Собрании узаконений и распоряжений Рабочего и Крестьянского правительства РСФСР”).

¹⁵ Владимир Леонтьевич Комаров (1869–1945) — ботаник, академик (с 1920), в 1918–1929 гг. ученый секретарь РГО/ГГО, в 1940–1945 гг. — почетный президент Общества.

¹⁶ Архив РГО. Ф. 32. Оп. 2. Д. 120. Л. 10.

гим Вам обязано, но и от имени русских географов вообще¹⁷. В Вашем лице у них перед глазами пример как надо работать.

Не сомневаюсь, что мы долго проработаем вместе.

Всегда и искренне преданный Вам.

Ю. Шокальский

Четверг, 12 марта 1925 г.

№ 4

26 апреля 1926 г.¹⁸

Многоуважаемый Григорий Ефимович.

В Годовом общем собрании Русского географического общества 15 апреля с. г. Вы избраны помощником председателя Общества.

Сообщая Вам об изложенном, позволяю себе выразить удовольствие по поводу предстоящей совместной работе в Обществе и уверенность, что Вы не откажете Обществу в Вашем деятельном содействии.

Прошу Вас принять уверения в искреннем моем уважении и преданности

Ю. Шокальский

№ 5

[11 мая 1926 г.]¹⁹

Многоуважаемый Григорий Ефимович,

Очень благодарен за Ваше письмо. Переговорив по предмету имеющихся средств на печатание, спешу Вам сообщить, что согласно Вашему желанию, еще могут быть набраны листы для закончания²⁰ начатой главы; однако денежные обстоятельства не позволяют идти далее 24 листов.

Одновременно с сим необходимо составить и заказать титул и обложку, чтобы не задержали выпуск книги, да еще столь интересной и важной.

Прошу не отказать также приготовить заглавие и оглавление по-английски, оно и будет напечатано на двух языках, что очень будет способствовать приему книги заграницей²¹.

Искренне Ваш

Ю. Шокальский.

Вторник, 11 мая 1926 г.

№ 6

23 августа 1926 г.²²

Многоуважаемый Григорий Ефимович,

¹⁷ Речь идет о 45-летию научной деятельности Г.Е. Грумм-Гржимайло, началом которой он считал работу в Филлоксерной комиссии Министерства государственных имуществ, куда был приглашен в качестве секретаря в 1880 г., еще будучи студентом Санкт-Петербургского университета.

¹⁸ Архив РГО. Ф. 32. Оп. 2. Д. 44. Л. 10.

¹⁹ Архив РГО. Ф. 32. Оп. 2. Д. 120. Л. 11.

²⁰ Так в тексте.

²¹ Речь идет о публикации книги Г.Е. Грумм-Гржимайло: Западная Монголия и Урянхайский край. Т. III. Вып. I. Антропологический и этнографический очерк этих стран. Л.: Изд-е ГРГО, 1926. IV + 412 с. На английский язык было переведено только название книги.

²² Архив РГО. Ф. 32. Оп. 2. Д. 120. Л. 2.

Чрезвычайно был обрадован появлением Вашей книги. Как всегда — читаешь и чувствуешь, что в нее вложено все, что только было возможно найти и к тому же еще освещено разумным обсуждением. Хорошая книга²³.

В связи, отчасти, с этим, а главное, зная Вашу огромную начитанность я и обращаюсь к Вам с большой просьбой, не отказать в Вашей доброй помощи. Я редактирую 1/М карту Монголии²⁴ и собираю материал по ней. В этом деле мне помогает действительный член Общества Павел Васильевич Гельмерсен (Кирочная 32, кв. 44)²⁵. Не будете ли столь добры указать ему — когда он может побывать у Вас и переговорить о вышеуказанных материалах по Монголии. Его телефон — 155-66, но лучше ему написать, т. к. он еще бывает на даче.

Премного меня обяжете этой доброй помощью.

Всегда искренне Ваш

Ю. Шокальский.

Прошу передать привет супруге Вашей.

№ 7

[18 декабря 1930 г.]²⁶

Многоуважаемый Григорий Ефимович,

С искренним счастьем узнал, что Вы поправляетесь, чувствуете себя бодро и снова — наш дорогой, всем интересующийся, горячий Григорий Ефимович.

За время Вашего недомогания, что у нас воды утекло! и между прочим — прибавили число листов для “Известий”. Вот мы и решили, попросить членов, и в первую голову — членов Совета не отказать написать рецензию на какую-нибудь книгу по их выбору, из тех, что они пользовались, для помещения в “Известиях”²⁷.

Зная Вашу неутомимость, надеюсь на согласие.

Искренне Ваш.

Ю. Шокальский

18 декабря 1930 г.

№ 8

[конец ноября 1931]²⁸

Дорогой Григорий Ефимович,

Ваше доброе письмо сказалось мне старую истину, а именно: что Вы действительно искренний друг. И я такой же к Вам, этим все сказано.

²³ В 1926 г. были опубликованы два тома книги Г.Е. Грумм-Гржимайло “Западная Монголия и Урянхайский край”: Т. II “Исторический очерк этих стран в связи с историей Средней Азии” (Л., 1926) и Т. III. Вып. I. “Антропологический и этнографический очерк этих стран” (Л., 1926). Предположительно, речь идет об “Историческом очерке”. Этот том был издан на средства Монгольского Ученого комитета. В работе Г.Е. Грумм-Гржимайло проанализировал более 1000 трудов, принадлежащих 700 авторам, на русском и целом ряде западноевропейских языков.

²⁴ Речь идет о карте Монголии в масштабе 1 : 1 000 000, работа над которой проходила в рамках деятельности Комиссии по научному исследованию Монголии (Монгольской комиссии) СНК СССР. В 1927 г. Комиссия была передана в ведение Академии наук СССР.

²⁵ Гельмерсен Павел Васильевич (1880—1953) — морской офицер, капитан первого ранга, историк флота.

²⁶ Архив РГО. Ф. 32. Оп. 2. Д. 120. Л. 13.

²⁷ Г.Е. Грумм-Гржимайло откликнулся на просьбу Ю.М. Шокальского и подготовил для “Известий” Географического общества рецензию на книгу: *Вавилов Н.И., Букинич Д.Д.* Земледельческий Афганистан (Известия ВГО. 1931. Т. 63. С. 97—103.) и публикацию “Путешествие в горы Астын-таг (По путевым запискам Василия Рюкбейля)” (Там же. С. 300—316.).

²⁸ Архив РГО. Ф. 32. Оп. 2. Д. 120. Л. 8. Дата установлена по письму Г.И. Грумм-Гржимайло к Ю.М. Шокальскому от 21 ноября 1931 г. (Архив РГО. Ф. 32. Оп. 2. Д. 44. Д. 5), в котором он поздравлял Ю.М. Шокальского с вручением медали Американского географического общества (*American Geographical Society, AGS*). Решение о награждении Ю.М. Шокальского одной из старейших наград *AGS Cullum Geographical Medal* было принято в 1929 г.

Медаль не Лондонского Географического общества, а Американского в Нью-Йорке была мне вручена на многолюдном международном завтраке в Париже²⁹.

В Бордо я был для доклада в Университете по случаю избрания меня почетным доктором. Как меня там принимали! И рассказать нельзя; и не только Университет, который взял на себя все расходы по моему пребыванию в Бордо; но и город Бордо, т. к. мэр прислал своего помощника и на заседание в университет, и на обед, потом мне данный, где он меня приветствовал от имени города Бордо.

Как только улучу минутку – приеду и расскажу.

Искренне Ваш.

Ю. Шокальский

Привет супруге.

№ 9

1 августа [1933 г.]³⁰

Многоуважаемый Григорий Ефимович,

Случайно узнал, что Алексей Григорьевич³¹ с Вами. Звонил к Вам, но оказалось, что телефон 76–68 более Вам не принадлежит.

Яков Самойлович³² мне сказал, что Вы хлопотали о прикреплении к кооперативу ученых на Конюшенной. Отчего же Вы мне о том не написали, я бы давно принял к этому меры.

Хотя, по-Вашему, я не “юридический”³³, Вся сила моя от того не меняется. Пришлите Алексея Григорьевича со всеми данными, и я напишу председателю Ленсовета.

Привет супруге и Вам.

Ю. Шокальский

P. S. Давно собирался, но занят спешной работой.

№ 10

4 августа 1933 г.³⁴

Дорогой Григорий Ефимович,

Давно бы побывал у Вас, да меня заела спешная работа, которую сдал только сегодня в 3 часа дня.

Никаких извинений мне не надо, старые мы друзья – вот это только и важно.

Все что нужно напишу в Смольный 7-го числа. Державин³⁵ ошибается, Географическое общество ни об одном своем члене не писало в Смольный по предмету о ко-

²⁹Ю.М. Шокальский участвовал в работе 13-го Международного географического конгресса, который проходил в Париже 15–27 сентября 1931 г.

³⁰Архив РГО. Ф. 32. Оп. 2. Д. 120. Л. 6.

³¹Алексей Григорьевич Грумм-Гржимайло (1894–1966) – сын Г.Е. Грумм-Гржимайло, географ, ботаник, историк. В 1915 г. закончил Александровский лицей в Петербурге, в начале 1920-х гг. – вольнослушатель Географического института в Петрограде. 15 февраля 1925 г. был арестован по сфабрикованному ОГПУ “Делу лицейстов” (создание контрреволюционной монархической организации). Был приговорен к заключению в концлагерь на 5 лет условно (https://bessmertnybarak.ru/article/delo_litseistov; дата обращения 08.04.2020). Работал в разных учреждениях Академии наук, во Всесоюзном институте растениеводства и в других организациях; с 1939 г. – сотрудник Географического общества (зав. Библиотекой, позднее Архивом).

³²Яков Самойлович Эдельштейн (1869–1952) – геолог и географ, профессор Ленинградского университета; в 1930-х гг. ученый секретарь Общества.

³³В 1931 г. президентом Географического общества был избран академик Н.И. Вавилов (1887–1943), а Ю.М. Шокальский стал первым почетным президентом Общества.

³⁴Архив РГО. Ф. 32. Оп. 2. Д. 120. Л. 7.

³⁵Н.С. Державин (1877–1953) – филолог-славист, историк, академик (с 1931), в 1931–1934 гг. директор Института славяноведения АН СССР; председатель Рабочей коллегии ЛенинградКУБУ (Ленинградской Комиссии по улучшению быта ученых).

оперативе. Вы будите первый. Очевидно, это писал Географический музей³⁶, а не Общество.

От души рад тому, что Вы чувствуете себя недурно. Это главное. Вот уж такого географа — знатока Азии, как Вы, заменить нельзя.

В Америке нашелся-таки русский, написавший о заслугах русских по изучению Азии, я увидел это в библиографии в иностр[анных] журналах³⁷. И это хорошо.

Ваш всегда

Ю. Шокальский

№ 11

[июль 1935]³⁸

Дорогой Григорий Ефимович,

Что мне всего дороже в Вашем милом и дружеском письме — это четкость и твердость Вашего почерка, свидетельствующего о Вашей бодрости.

Иметь Вас бодрым и деятельным — вот это важно, такого знатока поприща всех русских исследований.

Кого, кого, а Ваш привет с избранием Вашингтонской Академией наук³⁹, конечно, к сердцу моему близок и дорог, как от человека знания и к тому же — строгого судьи.

Спешу Вас порадовать, ничуть не чувствую себя плохо. Это слух, а что может быть не вернее слуха, только что-то много худшее. Живу в санатории, верно, и мало что делаю, отчего бодрость тела, а, следовательно, и духа, возрастают.

Привет супруге и Вам, дорогой мой.

Вашему сыну и его супруге, в особенности.

Ю. Шокальский

№ 12

[15 января 1936 г.]⁴⁰

Дорогой Григорий Ефимович,

Ваше дело я провел через Совет 13 января. Единогласно было постановлено просить об увеличении пенсии и о временном пособии у Наркомпроса. Н.И. Вавилов⁴¹ был в отсутствии из города. Как он только вернется, мы совместно будем хлопотать.

Искренне Ваш

Ю. Шокальский

15 января 1936 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Богданович К.И.* Отзыв о трудах Г.Е. Грум-Гржимайло // Отчет ИРГО за 1907. СПб., 1908. Приложение, с. 12—16.

³⁶Центральный Географический музей был учрежден в Петрограде в июне 1919 г. по инициативе В.П. Семенова-Тян-Шанского, который возглавлял его до 1936 г. С 1929 г. Музей располагался в бывшем особняке графа Бобринского на Красной (бывшей Галерной) улице. (*Полян П.М.* Любимое детище В.П. Семенова-Тян-Шанского // *Природа*. 1989, № 3. С. 83—90.).

³⁷Определить, о ком идет речь, не удалось.

³⁸Архив РГО. Ф. 32. Оп. 2. Д. 120. Л. 9. Дата установлена по письму Г.Е. Грум-Гржимайло к Ю.М. Шокальскому от 7 июля 1935 г. (Архив РГО. Ф. 32. Оп. 2. Д. 44. Л. 11), ответом на которое является данное письмо.

³⁹Вашингтонская академия наук (*Washington Academy of Sciences*) была образована в 1898 г. путем объединения восьми научных обществ в Вашингтоне, чтобы "содействовать сотрудничеству между научными дисциплинами". См.: <https://www.washacadsci.org>.

⁴⁰Архив РГО. Ф. 32. Оп. 2. Д. 120. Л. 5.

⁴¹Н.И. Вавилов — президент Географического общества с 1931 г. до своего ареста в августе 1940 г.

2. Бухерт В.Г. (подгот. публ.). “Только благодаря Вашей помощи...”: письма Г.Е. Грумм-Гржимайло графу С.Д. Шереметеву. 1887–1889 гг. // Исторический архив. 2006. № 2. С. 178–191.
3. Грумм-Гржимайло Г.Е., при участии М.Е. Грум-Гржимайло. Описание путешествия в Западный Китай. Т. 1. Вдоль Восточного Тянь-Шаня. СПб.: Типо-Литография С.М. Николаева, 1896. XII + 547 с.
4. Грумм-Гржимайло А.Г. Дела и дни Г.Е. Грумм-Гржимайло (путешественника и географа). 1860–1936. М.: Изд-во Московского об-ва испытателей природы, 1947. 95 с.
5. Королев В.А. Мурзин В.С. История лепидоптерологических исследований в России. М., 2005. URL: <http://textarchive.ru/c-2894302.html> (дата обращения: 02.02.2020).
6. Королев В.А. Галерея лепидоптерологов // URL: <http://jugan.org/grum.html> (дата обращения: 07.05.2020).
7. Латушко Ю.В., Брянцева С.О. “Дела и дни” Грумм-Гржимайло: к 150-летию со дня рождения ученого // Вестник ДВО РАН. 2010. № 2. С. 106–114.
8. Отчет ИРГО за 1884. СПб.: Тип-я А.С. Суворина, 1885. IV + 28 + 51 с.
9. Семенов П.П. Отзыв о трудах Г.Е. и М.Е. Грум-Гржимайло // Отчет ИРГО за 1891. СПб., 1892. Приложение, с. 14–17.
10. Слепкова Н.В. “Благодарить именем Академии”: центральноазиатские коллекции Зоологического музея в хронике заседаний Физико-математического отделения ИАН, 1874–1894 // Историко-биологические исследования. 2014. Т. 6. № 4. С. 80–104.
11. Шокальский Ю.М. Памяти Григория Ефимовича Грумм-Гржимайло // Изв. Государственного географического общества. 1936. Т. 68. Вып. 5. С. 754–755.
12. Юсупова Т.И. О нереализованном проекте по подготовке учебника монгольской истории Г.Е. Грумм-Гржимайло // Mongolica. 2016. № XVI. С. 79–90.
13. Suess E. Das Antlitz der Erde. B. III. Prag; Wien: F. Tempsky; Leipzig: G. Freytag, 1901, 508 s.

“Such a Geographer – Asian Expert as You Cannot be Replaced”: Letters of Yu.M. Shokalsky to G.E. Grumm-Grzhimailo (in Commemoration of the 160th Anniversary of Grigory E. Grumm-Grzhimailo)

T. I. Yusupova*

Institute for the History of Science and Technology, St.-Petersburg Branch, RAS, St.-Petersburg, Russia

**e-mail: ti-yusupova@mail.ru*

The article briefly highlights the main life events of Grigory Efimovich Grumm-Grzhimailo (1860–1936) – a traveler, naturalist, entomologist, historian, and honorary member of the Russian Geographical Society. His expeditions covered the Pamir, the Eastern Tian Shan, Nanshan, Western Mongolia, and the Uryankhai area (Tuva). It is noted that his various activities made an extensive contribution to the study of the nature and history of the peoples of Central Asia. The whole life of Grumm-Grzhimailo was associated with the Russian Geographical Society, of which he was the vice-chairman in the 1920s. During that time, he developed a close friendship with Yu.M. Shokalsky, the chairman of the Society, who greatly appreciated his contribution to the knowledge of the Asian continent. The published here letters of Shokalsky to Grumm-Grzhimailo reflect the nature of their relationship, complement the biographical outlines of Grumm-Grzhimailo and Shokalsky with new facts, and appear to be a valuable source of the history of the Russian Geographical Society.

Keywords: Russian Geographical Society, Grumm-Grzhimailo, Shokalsky, correspondence, 1920s–1930s

REFERENCES

1. Bogdanovich K.I. Otzyv o trudah G.E. Grum-Grzhimajlo // Otchet IRGO za 1907. SPb., 1908. Prilozhenie, s. 12–16.
2. Buhert V.G. (podgot. publ.). “Tol’ko blagodarja Vashej pomoshhi...”: pis’ma G.E. Grumm-Grzhimajlo grafu S.D. Sheremetevu. 1887–1889 gg. // Istoricheskij arhiv. 2006. № 2. S. 178–191.
3. Grum-Grzhimajlo G.E., pri uchastii M.E. Grum-Grzhimajlo. Opisanie puteshestvija v Zapadnyj Kitaj. T. 1. Vdol’ Vostochnogo Tjan’-Shanja. SPb.: Tipo-Litografija S.M. Nikolaeva, 1896. XII + 547 с.

4. *Grumm-Grzhimajlo A.G.* Dela i dni G.E. Grumm-Grzhimajlo (puteshestvennika i geografa). 1860–1936. M.: Izd-vo Moskovskogo obshhestva ispytatelej prirody, 1947. 95 s.
5. *Korolev V.A. Murzin V.S.* Istorija lepidopterologicheskikh issledovanij v Rossii. M., 2005. URL: <http://textarchive.ru/c-2894302.html> (data obrashhenija: 02.02.2020).
6. *Korolev V.A.* Galereja lepidopterologov // URL: <http://jugan.org/grum.html> (data obrashhenija: 07.05.2020).
7. *Latushko Ju.V., Brjanceva S.O.* “Dela i dni” Grumm-Grzhimajlo: k 150-letiju so dnja rozhdenija uchenogo // Vestnik DVO RAN. 2010. № 2. S. 106–114.
8. Otchet IRGO za 1884. SPb.: Tip-ja A.S. Suvorina, 1885. IV + 28 + 51 s.
9. *Semenov P.P.* Otzyv o trudah G.E. i M.E. Grum-Grzhimajlo // Otchet IRGO za 1891. SPb., 1892. Prilozhenie, s. 14–17.
10. *Slepkova N.V.* “Blagodarit’ imenem Akademii”: central’noaziatskie kollekcii Zoologicheskogo muzeja v hronike zasedanij Fiziko-matematicheskogo otdelenija IAN, 1874–1894 // Istoriko-biologicheskie issledovanija. 2014. T. 6. № 4. S. 80–104.
11. *Shokal’skij Ju.M.* Pamjati Grigorija Efimovicha Grumm-Grzhimajlo // Izvestija Gosudarstvennogo geograficheskogo obshhestva. 1936. T. 68. Vyp. 5. S. 754–755.
12. *Yusupova T.I.* O nerealizovannom proekte po podgotovke uchebnika mongol’skoj istorii G.E. Grumm-Grzhimajlo // Mongolica. 2016. № XVI. S. 79–90.
13. *Suess E.* Das Antlitz der Erde. B. III. Prag; Wien: F. Tempsky; Leipzig: G. Freytag, 1901, 508 s.

ГЕОГРАФИЯ КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА

© 2020 г. Ю. Г. Тютюнник*

Институт эволюционной экологии НАН Украины, Киев, Украина

**E-mail: yulian.tyutyunnik@gmail.com*

Поступила в редакцию 07.04.2020 г.

После доработки 10.04.2020 г.

Принята к публикации 18.04.2020 г.

В статье приводятся аргументы в пользу того, что география является фундаментальной наукой. Они таковы. Не имеющий аналогов в других фундаментальных науках основной метод исследования — путешествие. Абсолютно своеобразный язык, на котором представляются результаты географического исследования — карта. В гносеологическом смысле география имеет статус естественно-гуманитарной науки. Ее дискурс и парадигмы не могут быть сведены ни к естественным (в т.ч. точным), ни к общественным наукам, они полностью оригинальны. В ряду фундаментальных наук география располагается между историей и биологией. В географии возможности точных символических (математических) формализаций в эвристическом и практическом отношениях достигают своего предела. Предмет исследования и методы географии частично могут быть формализованы, частично не могут быть формализованными в принципе. И это — отличительная черта географии. Онтологическая специфика географии как фундаментальной науки, обусловлена тем, что главным ее объектом исследования выступает ландшафт. Под эти тезисы подведено соответствующее философское и методологическое обоснование.

Ключевые слова: география, фундаментальная наука, прикладная наука, пространство, ландшафт, множество, субъект

DOI: 10.31857/S0869607120020081

Географии “не повезло” в признании ее фундаментальности и четкой артикуляции специфики. Разброс точек зрения на то, фундаментальна ли эта наука и, если “да”, то в чем именно эта фундаментальность проявляется, весьма широк. С одной стороны, на фундаментальный характер географической науки прямо или косвенно указывается даже в философии математики [32, с. 114] и философии техники [4, с. 104]. С другой стороны, в русской литературе уже давно (1781) описан синдром — позволим себе не-научное, но точное выражение — “Митрофанушки — Простаковой”, — который проявляется в том, что ... впрочем, читателю будет интересно самому освежить в памяти текст классика¹. В этом диапазоне и бытует разброс точек зрения по поводу сущности географической науки и ее онтологической специфики. Чаще всего такой разброс воспринимается отрицательно. Но можно попытаться из этого факта извлечь и поль-

¹ “Простакова (Правдину): “Как, батюшка, назвал ты науку-то?” — Правдин: “еоргафия”. — Простакова (Митрофану): “Слышишь, еоргафия”. — Митрофан: “Да что такое! Господи, боже мой! Пристали с ножом к горлу”. — Простакова (Правдину): “И ведомо, батюшка. Да скажи ему, сделай милость, какая это наука-то, он ее и расскажет”. — Правдин: “Описание земли”. Простакова (Стародуму): “А к чему бы это служило на первый случай?”. — Стародум: “На первый случай стоило бы и к тому, что ежели б случилось ехать, так знаешь, куда едешь”. Простакова: “Ах, мой батюшка! Да извозчики-то на что ж? Это их дело. Это-таки и наука-то не дворянская. Дворянин только скажи: повези меня туда, свезут, куда изволишь”. *Д.И. Фонфин, “Недоросль”, действие 4, явление 8.*

зу: раз он — разброс точек зрения — так велик, значит это уже что-то специфическое, отражающее какую-то важную особенность географической науки. Ощущение того, что география по-своему фундаментальна, географов не покидало никогда. Но одного ощущения и даже уверенности мало: нужны аргументы эмпирического, методологического и философского характера. Подборка последних предлагается в настоящей статье. Может быть, они окажутся бесполезными для дальнейшего обоснования статуса географии как фундаментальной науки.

Признаки фундаментальности географии. Общим местом в философии науки и науковедении выступает разделение любой науки на фундаментальную и прикладную. Прикладная наука всегда нацелена прагматически: конечной ее целью является та или иная практическая польза, она воплощается в технике, технологии, инженерии (“конструктивная география”, “ландшафтное планирование”, “управление” территорией или ее “освоение” и т.п.). В противоположность прикладной, фундаментальная наука движима простой *человеческой любознательностью*. Последняя в современном науковедении и философии науки видится главной мотивацией для проведения фундаментальных исследований, считается *культурной* и, что еще более важно, *антропологической потребностью человека* [24, с. 164–165; 25, с. 68]. Эта потребность не поддается прагматизации, коммерциализации и разного рода “внедрениям”; фундаментальная наука сущностно а-прагматична. Весьма существенным отличительным признаком фундаментальной науки является также то, что она не привлекает, не одалживает, не использует методы исследования других наук, полученные со стороны, материализованные в узких технических областях или, наоборот, витающие в расплывающихся во все стороны сферах “междисциплинарности”. Она создает их сама: разработка и использование оригинальных, специфических, неповторимых, не имеющих аналогов методов исследования служит важным маркером уровня или степени фундаментальности той или иной науки. Однако самым важным при “приобретении” статуса фундаментальности для любой науки является ее онтологическая специфика, то есть своеобразие и неповторимость того, что мы называем *объектом исследования*. Гносеологическая специфика — оригинальность и неповторимость *предмета исследования* — не менее важна, но она уже зависит от онтологической специфики (или спецификации).

Итак, в первом приближении можно различать такие признаки фундаментальности науки, как *мотивация* (любопытство и любознательность), *а-прагматизм* (косвенная, дальняя, опосредованная связь с насущными практическими проблемами, с техникой и технологией, в крайних случаях вообще игнорирование таковых), *оригинальность метода*, *специфика объекта исследования* и *своеобразие предмета исследования*. Рассмотрим географию в контексте этих признаков.

Мотивация и метод взаимосвязаны, а наиболее важным для утверждения статуса географии как фундаментальной науки в этой области является следующее. Любознательность как движущая сила мотивации в географическом исследовании достаточно очевидна и традиционна. Проникать в “медвежьи углы” и “мышинные норы”; подвергать свою жизнь риску, чтобы увидеть что-то интересное “там — за горизонтом”; стремление ступить на неведомую территорию, и притом не обязательно амазонской сельвы, но и городских джунглей: без таких особенностей исследовательского менталитета в географии делать нечего. С любознательностью тесно связан и главный метод географического исследования — *путешествие*, а с путешествием органически связан особый язык, на котором осуществляется фиксация и репрезентация тех результатов, которые были во время путешествия получены: *карта*. О своеобразии карты как семантического феномена сказано много и убедительно [18, 33]. Путешествие и карта уже в достаточной мере конституируют методическую специфику географии как фундаментальной науки.

Но есть еще один — неочевидный — момент ее методической спецификации, уже эпистемологического уровня. Традиционным, понятным и логичным является подразделение наук на естественные (с подкатегорией “точные”) и общественные. В первых человек изучает разное всякое, что его окружает, во вторых — себя любимого. И это кардинально сказывается на методе. Науки “о духе” (выражение В. Дильтея) имеют ту особенность, что их метод в своей основе *герменевтичен*. Он принципиально не формализуем; между общественными и естественными науками лежит дискурсивно-методическая пропасть. И вот эта-то пропасть приходится точно на “середину” географии: в ней поровну и “бесчеловечного физико-географического” и “противоестественного общественно-географического” (используем известный афоризм Ю.Г. Саушкина). Как в рамках одной науки соединить два столь отличных дискурса? Как преодолеть непреодолимый разрыв? Как спастись от соблазнов (а может быть, проклятия) междисциплинарности, похищающей у географии собственный, уникальный и неповторимый, предмет исследования и трансформирующей ее в “систему наук”? Ответ неожиданно прост: нужно естественно-гуманитарный характер географии утвердить в качестве отличительного эпистемологического признака географии как фундаментальной науки [26]. Проще говоря: существует не две, а три категории фундаментальных наук: науки естественные с подгруппой точных, науки гуманитарные — “науки о духе” с концентром в истории, и, наконец, наука *естественно-гуманитарная* — география. Такой взгляд на географию в четкой и однозначной формулировке не нов, хотя широко распространенным не является (в качестве примеров можно указать на взгляды А. Геттнера [7] или Ю.К. Ефремова [12]). Общественно-естественный характер географии, тот факт, что именно на ее долю выпадает межа или черта, отделяющая формализуемое от принципиально неформализуемого — герменевтического, ставит географический дискурс в очень своеобразное — уникальное, можно сказать, гносеологическое положение: он фактически существует на своеобразной методологической черте-меже, избежать которой невозможно. Именно она ответственна за “разрывание” географии (руками самих географов, кстати сказать) и превращение ее в эвфемическую “систему наук”.

Но из межевого, перманентно-пограничного положения географии в семействе фундаментальных наук можно извлечь и пользу. Нет никаких логических или эмпирических запретов, чтобы главной гносеологической спецификацией географии, обеспечивающей ей место в этом семействе, считать именно ее межевой характер (рис. 1).

С методом, очевидно, возникнут трудности. Но они для фундаментальной науки — только стимул к развитию. Имплицитно работа на гносеологической меже для географов — не новость; только не всегда в этом отдается отчет, и воспринимается часто такая работа скорее как докучливая проблема, чем как путь к утверждению оригинального эпистемологического статуса науки. Например, проблема идеографического и номотетического подходов (в ландшафтоведческом “приложении” хорошо известная как контроверза индивидуального и типологического понимания ландшафта). Или проблема взаимоотношения ландшафтов культурного и природного (сегодня очень

М	А	Т	Е	М	А	Т	И	К	А
ФИЗИКА	ХИМИЯ	БИОЛОГИЯ	ГЕОГРАФИЯ	ИСТОРИЯ					

Рис. 1. Ряд фундаментальных наук, выстроенный согласно степени и глубине применимости точных знаковых формализаций (математика рассматривается как метанаука).

Fig. 1. A number of basic sciences, arranged according to the degree and depth of applicability of exact sign formalizations (mathematics is considered as meta-science).

популярная). Или — для философских гурманов — проблема соотношения номинализма и платонизма. Или недавно поставленная проблема одновременного наличия в географической оболочке рационального и абсурдного, и, как следствие, контрверза ландшафта и *ландшафтоида* [28]. Все это — теоретические и эмпирические вариации на тему прохождения через географию меж между естественнонаучным и гуманитарным знанием, между формализуемым и не формализуемым, между дискурсивным и экзистенциальным.

А то, что в “организационном” плане ни в науковедении, ни в философии науки отдельной “полочки” под рубрикой “естественно-гуманитарная наука” нет, непреодолимым препятствием не является. Географам здесь нужно просто быть поагрессивнее и заставить философов такую полочку соорудить. В их области интеллектуального творчества сделать это возможно.

А - п р а г м а т и з м . С ним у географии дела обстоят хуже, чем с мотивацией и методом как способами конституирования своей фундаментальности. Нельзя сказать, что а-прагматизм географии вообще не свойствен. Те же путешествия, предпринимаемые не для захвата новых территорий и ресурсов, а ради любопытства, ранее часто, сегодня реже сопряженные с риском для здоровья и жизни путешественника, — деяния вполне а-прагматичные. Но после работ Ф. Рихтгофена прагматизм надолго — по сей день — утвердился в географии как ведущая мотивация исследования. Идеи К. Риттера, доведенные Рихтгофеном до логического завершения, подтолкнули географию к тому, чтобы главным объектом ее исследования считалась земная поверхность в статусе *дом человечества* [11]. Безусловно, “бросить” земную поверхность — дом человечества — на чашу онтологической спецификации географической науки до рождения экологии означало застолбить за ней вполне своеобразный объект исследования и достаточно оригинальный исследовательский метод. Но одновременно это означало и начало магистрального движения географии по пути оголтелого прагматизма, который сегодня завел нашу науку в ту область, где присуждаются магистерские звания в сфере “географии эногастрономической рекреации и туризма” (по-русски: “географии выпивок и закусок”).

Разумеется, времена Риттера—Рихтгофена и современность весьма отличны. Тогда ученое сообщество в целом и географов в частности работало на “прогресс человечества”, подпитываясь верой в это самое человечество. Мы не будем вдаваться в детали того, чем ученые сообщества вдохновляются сегодня — по этой теме существует обширная философская и социологическая литература, в том числе и весьма критического содержания. Фактом является то, что историческая ситуация начала XXI в., часто именуемая эпохой постмодерна, весьма существенно отличается от таковой начала XIX в. Стало быть, и “дом человечества”, как основной объект исследования географии, нуждается в кардинальном переосмыслении. Последнее вовсе не обязательно проводить, исходя из того, что 200-летний период увеличения количественных параметров “влияния человека на окружающую среду” (“ландшафт”, “экосистему”, “геосистему” и т.д.) диалектически перешел в стадию изменений качественных. Чтобы переосмыслить “дом человечества”, достаточно метода. Во времена Риттера—Рихтгофена и вплоть до второй половины XX в. “вера в человека” и “вера в прогресс” органически вводились в метод. Сегодня возможность кооптации веры в прогресс и человека в научный метод выглядит уже далеко не очевидной, и с каждым годом множится число ученых, в том числе географов, относящихся к этой вере, как минимум, с осторожностью². Что касается философов, то из их лагеря уже не один десяток лет слышатся звуки траурного марша, под который эта вера хоронится. Но даже не это главное. Главный парадокс, вынуждающий нас вычеркнуть “дом человечества” из списка онтологической спецификации географии как фундаментальной науки, за-

² В 1985 г. И.П. Герасимов, разрабатывая основы так называемой конструктивной географии, писал: “Оптимизм, вера в силу науки и разум человека глубоко отличает современные конструктивно-географические экологические подходы в нашей науке от пессимистических тенденций сторонников алармистско-экологического подхода в зарубежной географии” [6, с. 43]. До Чернобыльской катастрофы оставался год. После нее ситуация с верой (в прогресс и в человечество) существенно изменилась, и в 1993 г. В.С. Преображенский писал уже следующее: “Можно лишь надеяться, что следующее поколение географов сумеет преодолеть барьер слепой веры в универсальность «позитивного» пути познания” [22, с. 49].

ключается в том, что веру вообще нельзя кооптировать в научный метод. Вера — это прерогатива религиозного миропонимания и мироощущения. Смешение — осознанное или неосознанное — дискурса веры с дискурсом объективной науки — это не более чем дань человеческой слабости. Правда, эта дань вызывается к жизни самой историей, а потому так или иначе, но научный метод всегда платит ее истории [30].

Изгнание веры в человека из концепции “Земля — дом человечества” (или попытка такового) приводит к целому ряду неожиданных, неординарных и нелицеприятных выводов. Подробно они рассмотрены в [26], поэтому здесь акцентируем внимание только на том, что важно для раскрытия заявленной темы.

В науковедческом плане элиминация из метода географии веры в человека с его практической деятельностью в ландшафтной оболочке означает только то, что всем прагматическим, техническим, научно-техническим аспектам, с этой деятельностью связанным, закрывается доступ к списку классификаторов географии как фундаментальной науки. В ее прикладной сфере они спокойно продолжают бытовать. Одновременно ясно и то, что как предмет научной рефлексии человек из фундаментальной географии изгнан быть не может — уже только в силу заявленного естественно-гуманитарного характера географической науки. Этого не происходит и не произойдет. Но *бытование* человека на Земле следует кардинально переосмыслить, трансформировав его в *бытие*. От аксиологии и праксиологии “техне” (древнегреч. τέχνη) следует перейти к экзистенции, отказаться от таких критериев и параметров состояния и функционирования географической оболочки, как “ВВП” и его “рост”, “прогресс”, “устойчивое развитие”, “управление территориями”, “экологические” и даже “ландшафтные услуги” и т.п.³, и подчинить дискурс о деятельности-деяниях человека на Земле... хотя бы такому понятию, как *Dasein* М. Хайдеггера. Некоторые географы осознано или интуитивно так и делают: В.С. Преображенский, например, говорил о *бытийном географизме*, Э. Рельф — о *бытийной географии*.

Если не “дом”, то что? Вычеркнув “дом человечества” из списка фундаментальных спецификаций объекта исследования географической науки, то есть отказавшись от традиции, тянущейся от К. Риттера до “сбалансированного развития”, мы должны в качестве онтологической спецификации географии предложить какие-то альтернативы. Искать их долго не нужно, они известны, это...

Пр о с т р а н с т в о. Классическая, очевидная и методически наиболее удобная категория из претендующих на основной объект исследования географии. “Географическое познание — познание пространственное” (А. Геттнер), “пространство — душа географии” (Н.Н. Баранский), “географический подход — выразительнейший представитель пространственного подхода” (В.С. Преображенский), “география — это пространствование” (Ю.В. Медведков): эти и им подобные максимы географ впитывает с молоком “альма матери”...

Сегодня “воду на мельницу” хорологизма “льет” еще и то обстоятельство, что философы заговорили об этаким “пространственном повороте” во всей культуре. Благодаря их усилиям пространство как бы перерастает свои собственные рамки, оживает, предстает перед исследователем то в форме пространственности, то в виде опространствования, то в роли пространствования, или еще чего-то такого... Географы-гуманитарии подобные метаморфозы пространства едва ли не боготворят и с завидной продуктивностью конструируют герменевтические, феноменологические, семантические, имагинистские и т.д. его “разновидности”, для изучения коих предлагаются “супернауки” типа “метагеографии” или “постгеографии”. С противоположной стороны с не меньшим усердием трудятся сторонники строгих формализаций и количественных

³ Обратим внимание читателя, что совсем — в историческом измерении — недавно, каких-то 3–4 десятилетия назад в серьезной географической литературе само собой разумеющимся считалось употребление таких словосочетаний, как “эксплуатация природных ресурсов”, “покорение природы”, “освоение территорий” и т.д. Сегодня географическое мышление в подобных терминах считается уже моветоном.

подходов, доводя географию до кондиции “математической”, “функциональной”, “теоретической” и даже “метатеоретической” и т.п. В основание географической науки кладутся абстрактные математические конструкции. “Наступило время, — писал не так давно (1978) У.И. Мересте, — отказаться от попыток найти среди изучающих конкретные классы объектов наук такую, которая могла бы служить связывающим звеном или теоретическим ядром для всех прочих географических наук. Ею может быть лишь наука, исследующая географические объекты крайне абстрагировано (...) и которую можно было бы назвать общей теорией географии или теоретической географией” [19, с. 44.]. Сегодня в отечественной географии подобные установки наиболее активно и продуктивно проводит в жизнь А.К. Черкашин [34]. Географии, как строго формализованной дисциплине, сторонники точных методов и обобщений придают иногда даже статус *философии географии* [19, с. 53]. На такой же статус — “философская география”, “географическая философия” [15, с. 333] — претендуют и приверженцы гуманитарного ее крыла, хотя их идеи от формальной строгости весьма далеки, отличаются крайним субъективизмом, а иногда граничат с солипсизмом. Обе стороны поочередно пробуют “приватизировать” теоретическую географию: то гуманитарии видят ее завершенным выражением исторических и культурологических интенций [13]; то сторонники формально-количественных методов объявляют математическую географию воплощенным “методом метагеографии” [20]. Крайности смыкаются.

Обращаясь к пространству, как предмету исследования, география изучает его не “прямо”, а в формате некоей “географической матрицы”. Г.Д. Костинский относит к ней такие понятия, как *место*, *район* и *территория* [17]. Можно добавить *регион*, *зона*, *область*, *провинция*, *страна*, *ареал* и прочие практические воплощения и репрезентации пространства земной поверхности. Реже, у одного-двух или чуть большего числа авторов, встречаются нетрадиционные (“экзотические”) понятия географической матрицы: “хорион”, “сфрагида”, “геореал”, “геоситуация”, “географическое отношение” и т.п. Географические игры с пространством очень полезны, и оно, в самом деле, могло бы претендовать на роль онтологической спецификации нашей науки, если бы не одно “но”, хорошо известное из истории философии и науки. И у философов и у физиков (серьезных соперников географов в любви к пространству) пространство не одно — их, как минимум, два. Первое пространство — реляционное и релятивистское (термины Д. Харвея), восходящее к онтологии Аристотеля и к *res extensa* (“вещь протяженная”) Р. Декарта. Это пространство конституируется *предметными* конфигурациями, метриками, порядками, структурами, бытующими *априори* и тем самым пространство “местящими”, превращающими его, по выражению Г.Д. Костинского [17], в “супервещь”. Второе пространство — это Великая Пустота Левкиппа — Демокрита, а позже — универсальное вместилище И. Ньютона.

Географы, как бы они ни относились к пространству, неизменно выбирают *res extensa*. А почему нельзя выбрать Великую Пустоту? Мало кто задумывался о ее географичности, однако примеры есть. Известный философ В.П. Визгин, например, показал, что пустота, будучи вместилищем не только для мельчайших неделимых, но и для *множественности миров*, географически трактоваться может [3]. Один из “отцов” Великой Пустоты — Демокрит, вынес свои идеи, в том числе и о пустоте, из путешествий, на которые потратил все свое состояние (хороший пример а-прагматизма географии). И наоборот, *res extensa* онтологически и методически для географа, изучающего “дом человечества”, не так уже и удобна, как это принято считать. М. Хайдеггер, например, показал, что “истолкование «природы» как протяженной вещи (...) есть тот первый решительный шаг, который сделал метафизически возможным новоевропейскую машинную технику и с нею — новый мир и его человечество” [31, с. 285]. Те скорбные псалмы, которые по “человечеству” и его “новому миру”, поют сегодня философы, во многом и написаны под стук этой самой “машинной техники” и зудение ее современной разновидности — “информационных технологий”.

Итак, отдавая должное пространству, попробуем все-таки найти альтернативы для онтологического упрочения статуса географии как науки фундаментальной. Вдруг они окажутся удобнее и эффективнее, чем пространство и его “географическая матрица”?

Процесс. Прямо противоположная предыдущей точка зрения, сформулированная как бы в пику разрабатывавшемуся еще И. Кантом противопоставлению наук хронологических (географических) и хронологических (исторических). В отечественной географии известны две крупные попытки представить процесс в качестве онтологической подосновы географического дискурса: концепция В.С. Лямина о *географической форме движения материи* и теория *географического процесса* А.А. Григорьева—С.В. Калесника. На первой детально останавливаться не будем. Поиски географической формы движения материи успехом так и не увенчались. Да и их историческая предпосылка — диалектический материализм из разряда “единственно верного учения” перешел на более скромные позиции одной из многих философских систем. Теория географического процесса более интересна и продуктивна.

Мы не будем пересказывать взгляды классиков; напомним только, что С.В. Калесник обобщил учение А.А. Григорьева о физико-географическом процессе, высказав тезис о “едином географическом процессе” [14]. Об этом почему-то вспоминают реже, а между тем понятие географического процесса актуально или потенциально соединяет в себе и естественную и социально-экономическую (= гуманитарную) стороны географии, что для нас принципиально. Но самое главное — в самом “процессе”. Очевидно, что там, где “процесс”, там и “время”. Крен в сторону темпоральности более чем явный. Но пугаться его “негеографичности” не следует. Напротив, географическая наука из темпоральности может извлечь пользу. Дело в том, что время, как и пространство, можно рассматривать двояко. Аналогично реляционному пространству (*res extensa*), время можно рассматривать как последовательность событий, длительность, процессуальность, в наиболее общем виде — как движение, точнее, бытие как движение (в мифологии это отражается таким понятием-персонажем, как Хронос). Аналогично Великой Пустоте, время можно рассматривать как вмещилище для любого процесса любой длительности, это — “стационарное” время в статусе вечности (в мифологии ему соответствует Эон). В первом случае оно идентифицируется с помощью границы, которая суть движущийся момент (“теперь”, “сейчас”), отделяющий прошлое от будущего. Посредством такой границы время связывается с субъектом и воплощается в хайдеггеровском *Dasein*. Время-Эон не обладает последовательностью, не имеет характера обыденности, порождаемой опытом и действием, не сопрягается с бытием как “ходом времени”. Понятия “сейчас” и “теперь” в нем отсутствуют. Но идентифицируется оно тоже с помощью границ. Однако уже совершенно иным способом. Оно идентифицируется границами, по которым осуществляется его разрыв на отрезки и соединение этих отрезков в коллаж произвольной конфигурации. Такую операцию, пользуясь кинематографическим термином, можно назвать *монтажом*. Для монтажа “прошлое”, “настоящее”, “будущее” — не онтологические или экзистенциальные факты, а эмпирический материал, обрабатываемый с помощью своеобразной методики. Она хорошо известна кинорежиссерам, и потому Ж. Делез подробно описал ее именно на материале киноискусства [10]. Предельно упрощая, можно сказать, что из статичных отрезков (“кусков”) времени, имеющих статус прошлого, настоящего или будущего, как бы ткется узор, кружево, сеть, аппликация, коллаж, в предельном случае — знаменитая *ризом* Делеза—Гваттари. Ризом сегодня находится под пристальным вниманием ландшафтоведов [8], “вдруг” обнаруживших в ней один из тех принципов, на котором зиждется конституирование их любимого ландшафта.

В случае межевания Хроноса черта-граница *появляется*, а в случае монтажа Эона она *существует имманентно*. Как момент гносеологической спецификации географии, черта-межа-граница выше уже фигурировала. Теперь она не без оснований пре-

тендует на онтологический статус. Допуская ее априорное существование как “разветвленной” или “множественной” (ризомоподобной) линии монтажа, по которой и только по которой можно идентифицировать Эон, мы одновременно абстрагируемся от субъекта с его жизнью (а значит и от экзистенции и от Dasein). Это-то и превращает черту-межу-границу в некий онтологически изначальный феномен, названный нами ранее *первичной географичностью* [29]. Этот феномен имманентно *физиономичен*, то есть зрим. Незримой межи в онтологическом смысле не существует. Если говорят о “невидимой границе”, то это не более чем символическое художественное выражение, фигура речи. Феномен первичной географичности, помимо того, что физиономичен, еще и *эмерджентен*: время-Эон (вечность) целостно (двух “вечностей” нет), хотя и идентифицируется только по разрывно-склеивающим линиям монтажа [10]. Физиономичность и эмерджентность оказываются взаимозависимыми, хотя одновременно между ними устанавливается отношение по типу контрверзы. Это обычная диалектика, которая, как было показано выше, если ее трактовать эпистемологически, может служить хорошим маркером фундаментальной специфики метода науки географии.

Таким образом, начав с процесса, мы пришли к некоей первичной онтологии, организованной “ризоматически” и обладающей свойствами физиономичности и эмерджентности. Какой объект ей отвечает, догадаться не трудно: ландшафт. Классики догадались давно, задолго до возникновения более чем замысловатых конструкций философского постструктурализма конца XX — начала XXI вв.⁴ “Географический ландшафт, — писал С.В. Калесник еще в 1947 г., — служит внешним выражением (...) региональной вариацией единого географического процесса”.

Л а н д ш а ф т. Прежде, чем перейти к более детальному обоснованию того, что именно ландшафт как объект исследования может претендовать на роль онтологической спецификации географической науки как фундаментальной, считаем нужным обратить внимание на два важных факта из ее истории. Первый заключается в том, что даже самые рьяные сторонники хорологизма, то есть пространства как онтологической основы географии, не уставали и не устают подчеркивать, что пространство (*res extensa*) местится комплексной предметностью. Понятие *комплекса*, а позже *системы* — такие же “киты” пространственного подхода, как и ландшафтного. Во всяком случае, требование комплексности или системности (геосистемности) в явной или неявной форме присутствует в большинстве наиболее серьезных географических работ, особенно последней трети XX–XXI вв., к какой бы ветви географии они не относились. Одна из этих ветвей — *ландшафтоведение*, кладущее комплексность-системность в основу своего дискурса, смелее настолько, что даже пытается сдвинуть пространство с пьедестала онтологической основы географии и поместить туда ландшафт. Это второй исторический факт, на который мы хотели бы обратить внимание. Тенденция отождествлять ландшафтоведение с географией вообще, придавая ландшафту статус ее главного объекта исследования, характерна для германских школ и проявлялась еще на ранних стадиях становления ландшафтоведения. П. Джеймс и Дж. Мартин утверждают, что такие мысли высказывались еще 1885 г. И. Виммером [11, с. 262]. А в начале XX в., после работ О. Шюттера, “концепция географии как *Landschaftskunde* (ландшафтоведения) получила широкое признание в Германии” [там же]. Однако за пределами Германии идея видеть в ландшафте основной объект изучения географии вообще и отождествлять ландшафтоведение с географией особым успехом не пользовалась. У нас ее сторонником был Л.С. Берг — это хорошо известно. Примерно так же, что менее известно, смотрел на ландшафт другой корифей отечествен-

⁴ В этой связи не лишним будет вспомнить, что на предвидение ландшафтоведами некоторых фундаментальных дискурсов, парадигм философии и науки XX в. уже обращалось внимание. А.Г. Исаченко, например, справедливо указывал на то, что ландшафтоведы на своем языке излагали понятия теории систем ранее, чем последние были сформулированы на языке кибернетики.

ного ландшафтоведения — Б.Б. Польшов: “Сущность современной географии, — писал он в 1946 г., — составляет новая наука — наука о ландшафте” [23, с. 394]. Но в целом в отечественной географии, да и в ландшафтоведении как ее части, эта идея не была популярной. Автор статьи, тем не менее, является ее сторонником.

К онтологической спецификации географии. Использование в названии подраздела не очень импозантного литературного приема, состоящего в употреблении предлога “к”, в данном случае оправдано: всеобъемлюще поставленную задачу в рамках статьи нельзя решить и даже более или менее подробно рассмотреть. Поэтому остановимся лишь на двух онтологически наиболее сложных и спорных моментах. Будем считать их введением в проблему.

М н о ж е с т в о. Ландшафт нетрудно “получить” из пространства: достаточно только наделить свойствами эмерджентности и физиономичности ту предметность и процессуальность, которыми релятивное/реляционное пространство местится-конституируется. В таком случае, мы делаем ландшафт производным от пространства и явно или неявно признаем за последним онтологический приоритет. Можно ли пространство “получить” из ландшафта? Мне такие попытки неизвестны, но для нас этот вопрос и не принципиален. Лучше уйти от дилеммы “что первичнее — пространство или ландшафт?”, “что от чего зависит — ландшафт от пространства или пространство от ландшафта?”. Для этого следует и пространство и ландшафт поставить в зависимость от какой-то третьей категории, более фундаментальной, нежели и “ландшафт”, и “пространство”. Мы полагаем, что такой категорией является *множество*.

Идея множества не так проста, как это может показаться на первый взгляд. Как показал чешский математик П. Вopenка, первым идею множества в ее современном, принятом математикой, виде высказал Б. Больцано, и вложил он в нее очень простую, но неочевидную мысль: *то, что состоит из объектов, тоже является объектом* [5, с. 50–51]. Нетрудно заметить, что это — своеобразная формулировка принципа эмерджентности. Если этот принцип нарушается и совокупность объектов перестает рассматриваться как объект, то нужно вводить понятия класса (Дж. фон Нейман, П. Бернайс) и даже универсума (А. Гротендик).

Понятие множества онтологически фундаментально. Эта мысль достаточно хорошо обоснована и развита в математической и философской литературе и мы, не повторяя имеющуюся аргументацию, просто возьмем ее за основу.

Будучи фундаментальным феноменом бытия (в современной онтологии развитым до понятия *бытия единичного множественного* [21]), множество может порождать феномены второго, так сказать, онтологического эшелона, в частности — пространство и ландшафт. Как им порождается пространство? — Очень просто: требованием места для объектов, из которых множество состоит (частей, элементов, единиц, точек и пр.). То есть элементы множества должны *где-то* располагаться, и вот это “где-то” и есть пространство. Более сложный прием получения пространства из множества — наделение множества структурой, упорядочивание множества, сообщение ему метрики [1, с. 397]. Нетрудно заметить, что первым способом (“через” требование места) мы получаем пространство как вместилище или пустоту. К идее пустоты как требованию места для мельчайших неделимых пришли еще древние атомисты. Во втором случае мы получаем реляционное пространство. Любопытно, что математики не очень заботятся о том, что эти пространства “основываются” на онтологически разных множествах. В теории множеств “нормальное” множество — состоящее из объектов (имеющее элементы), мирно сосуществует и постоянно входит в разнообразные формализованные и конструктивистские отношения со множеством вполне “ненормальным” — *пустым*. На первый взгляд, “пустое множество” в онтологическом смысле является полным абсурдом (иногда оно математиками через абсурд и “определяется”). Но если приглядеться к нему пристальней, то окажется, что пустое множество — это не что иное, как

интуитивное основание для Великой Пустоты или такое состояние множества, когда онтологическое требование для размещения элементов есть, а самих элементов нет.

Исходным моментом порождения из множества ландшафта будет требование к последнему быть объектом, состоящим из объектов. Далее, этот “составной” объект, чтобы стать ландшафтом, должен приобрести свойства пространственности и физиономичности. С первым особых затруднений не возникает, поскольку пространство порождается тем же множеством. А вот с физиономичностью, рожденной из множества, — проблема. Выше было показано, что физиономичность можно “вывести” из времени, но сейчас речь идет о множестве, а не об Эоне.

Просматривая работы по теории множеств, особенно разных математических школ, можно заметить, что математики нередко обозначают множества и способы манипуляции с ними разными условными значками. Для того, чтобы понимать друг друга, они договариваются между собой о том, что значит тот или иной значок. Любой, даже самый перенасыщенный математическими значками текст, не обходится без выражений типа “пусть”, “положим”, “допустим”, “обозначим”, “примем”, “возьмем” и т.п. Значки, буквы, черточки, символы и прочая графика конвенционального математического языка, за исключением очень редких случаев⁵, никакой информации о множестве не несут, они не физиономичны (не иконичны, как сказали бы семиологи). Обычно все это — стандартная математическая игра с символами. Но за ней стоят, во-первых, далеко не стандартная проблема математических сущностей [32] и, во-вторых, весьма непростая задача именования бесконечных множеств [9]. Поиски ответов на вопросы, “запредельные” по отношению к возможностям символических формализаций, приводят математиков (во всяком случае, наиболее смелых из них) к платонизму, имяславию, а то и прямо к теологии (в русской теоретико-множественной школе — таких выдающихся ученых, как академики Д.Ф. Егоров и Н.Н. Лузин, а также отец П. Флоренский). В общем, если отбросить конвенциональность математического символизма, то формально строго, рационально, однозначно поименовать множество невозможно.

Но возможен иной путь: отказаться и от конвенциональности, и от связанного с ней именованием, видеть множество таким, как оно есть, каким оно является нашему взору (иконично). Одно из главных понятий теории множеств — понятие *мощности* (и связанное с ним понятие *кардинального числа*) имеет именно такую онтологическую подоплеку. Мощность и кардинальные числа как факт онтологии должны быть *иконичными* (см. сноску “5”). Их репрезентация в виде символических выражений и абстрактных значков — это уже гносеологический акт, а конвенциональное наделение значков и символов смыслом — методический. В общем случае, сопоставляя значки, не наделенные силой конвенциональности, невозможно сравнить между собой мощности двух множеств. Это можно сделать, да и то не всегда, только взглянув на множества *непосредственно*. При этом взгляд смотрящего может быть “эмпирическим”: этот лес (множество стволов, листьев, шишек) больше и гуще того, эта река (множество капель, рыб, рдестов) шире и глубже той; а может быть интуитивным: множество действительных чисел больше множества чисел натуральных.

Множества, не вводимые в состояние конвенционального договора, формального означивания и символической репрезентации, мы предлагаем называть “ландшафтными” [28]. Здесь просматривается зарождение очередной проблемы: что в таком случае будет более первичным — ландшафт или множество? Оставим эту проблему на будущее, здесь ее рассмотрение увело бы нас в сторону от темы. Пока согласимся с тем, что рассматривая ландшафт в трех контекстах — кроме контекста физиономичности, также в контексте пространственности и эмерджентности — мы можем более или менее не-

⁵ Вот один из них: I, II, III.

противоречиво “вывести” его из множества. Во всяком случае, попытку такого вывода можно продолжить, уточнить, развернуть...

Субъект. Выше мы приложили немало усилий, чтобы “изгнать” субъекта из актов онтологической спецификации географии. Когда говорят об объективной естественной или точной науке, то субъекту и субъективизму всегда отводят роль париев, часто незаслуженно. Однако мы видим в географии науку естественно-гуманитарную, а потому без субъекта нам не обойтись никак. **Колоссальная эпистемологическая нагрузка ложится на метод географии!** На ее методический “центр” слева и справа (рис. 1) просто давит контроверза между объективным и субъективным, раскалывая географию на пресловутые “две ветви”, а то и “систему” наук. Но контроверза эта и порождаемая ею трещина-черта-межа не только не могут быть изгнаны из географии: они видятся важнейшим моментом конституирования ее фундаментальности. Вдобавок, хотя на “дом человечества” как на онтологическую основу географии мы и наложили запрет, от вопроса “если монтаж осуществляется не субъектом, то кем?” мы не ушли. Положившись на имманентность монтажа, мы “скромно” умолчали о субъекте, но вопрос-то остался. В общем, неувязки, обусловленные присутствием в объекте исследования географии субъекта и субъективности, а проще — того же самого человека, остаются. Их надо как-то преодолеть. При этом традиционные решения не подходят: они все уже перепробованы и ожидавшегося результата, как свидетельствует практика “природопользования”, не дали...

Мы решение проблемы или хотя бы продвижение на пути к ее решению видим таким: рассматривать субъективность как таковую и каждого конкретного субъекта в отдельности (каждое конкретное “Я”) как производные от ... ландшафта. То есть **субъективность в целом и каждое конкретное “Я” имеют ландшафтную природу**. Сразу приходит на ум материально-энергетическое единство человека и ландшафта. Но оно здесь, как раз, не при чем (либо играет третьестепенную роль). Все сложнее: нужно “вывести” субъект “из” ландшафта — и как феномен онтологический, и как эпистемологический, и как экзистенциальный. Задача вполне нетривиальная. Но, как показывает опыт, она может иметь положительное решение. К сожалению, мы не можем в рамках данной статьи представить его в развернутом виде: заинтересованный читатель может ознакомиться с ним в работе [27].

Подчеркнем только два момента. Во-первых, тезис о ландшафтной природе субъективности стихийно — без должного философского и методологического обоснования, но уже взят на вооружение в экологии ландшафта. Некоторые ландшафтные экологи, такие, например, как А. Фарина или М.Д. Гродзинский, наделяют свойствами субъекта практически все геокомпоненты, а не только человека (который также является компонентом ландшафта — *биосоциальным*). Тем самым субъект как бы растворяется в ландшафте, а отсюда следует то, что возможен и обратный “ход”: выкристаллизовать субъекта из ландшафта. Во-вторых, тезис о ландшафтной природе субъективности выводит концепцию Земли как “дома человечества” на новый и совершенно отличный от предыдущего уровень. Если говорить в символических выражениях, то человеку нужно научиться мыслить свой дом так, как “мыслят леса” [16]; если в философских, — то пересмотреть свою метафизическую сущность, определяющую все его поведение в “доме” [31]; если в экономических — остановить бесконечное накопление капитала, то есть отказаться от капитализма как способа экономического (и исторического) бытия [2]. Сможет он это сделать? — Вопрос. Но отвечать на него придется. Географам — в том числе, или даже — в первых рядах. Ответы эти предвидятся нетривиальными, далекими от привычного методологического уюта и фундаментальными в онтологическом и экзистенциальном отношениях... Однако это уже другая тема.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурбаки Н. Теория множеств / Пер. с фр. Изд. 2-е. М.: Книжный дом "Либроком", 2010. 456 с.
2. Валлерстайн И. Миросистемный анализ. Введение / Пер. с англ. Изд. 2-е, испр. М.: УРСС: ЛЕНАНД, 2018. 304 с.
3. Визгин В.П. Идея множественности миров: Очерки истории. М.: Наука, 1988. 296 с.
4. Владленова И.В. Будущее науки: формирование NBIC-конвергентной парадигмы // Будущее фундаментальной науки: Концептуальные, философские и социальные аспекты проблемы: Сб. М.: КРАСАНД, 2011. С. 99–108.
5. Вopenка П. Альтернативная теория множеств: Новый взгляд на бесконечность / Пер. со словац. Новосибирск: Изд-во Института математики, 2004. 612 с.
6. Герасимов И.П. Экологические проблемы в прошлой, настоящей и будущей географии мира. М.: Наука, 1985. 248 с.
7. Геттнер А. География. Ее история, сущность и методы / Пер. с нем.: под ред. Н. Баранского. Л.-М.: Гос. изд., 1930. 418 с.
8. Гродзинський М.Д. Пізнання ландшафту: місце і простір. К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2005. Т. 1. 431 с.
9. Грэхем Л., Кантор Ж.-М. Имена бесконечности. Правдивая история о религиозном мистицизме и математическом творчестве / Пер. с англ. СПб.: Изд-во Европейского ун-та, 2011. 230 с.
10. Делез Ж. Кино / Пер. с фр. М.: Ad Marginem, 2004. 624 с.
11. Джеймс П., Мартин Дж. Все возможные миры: История географических идей. М.: Прогресс, 1988. 672 с.
12. Ефремов Ю.К. Природно-общественная сущность главных объектов географии как основа ее единства // Жизнь Земли: Сб. Музея землеведения МГУ. 1980. Вып. 14. С. 9–14.
13. Каганский В.Л. Пространство в исследованиях Б.Б. Родомана и ученых его школы // Изв. РАН. Сер. геогр. 2009. № 2. С. 112–120.
14. Калесник С.В. Основы общего землеведения. М.—Л.: Учпедгиз, 1947. 484 с.
15. Ковальов О.П. Географічний ландшафт: науковий, естетичний і феноменологічний аспекти. Харків: Екограф, 2005. 388 с.
16. Кон Э. Как мыслят леса: к антропологии по ту сторону человека / пер. с англ. М.: Ад Маргинем, 2018. 344 с.
17. Костинский Г.Д. Географическая матрица пространственности // Изв. РАН. Сер. геогр. 1997. № 5. С. 16–31.
18. Лютый А.А. Язык карты: сущность, система, функции М.: ИГ АН СССР, 1988. 292 с.
19. Мересте У. Целостность и самостоятельность географической науки и наук, входящих в ее систему // Теоретическая и математическая география: Сб. Таллин: Валгус, 1978. С. 37–71.
20. Мересте У., Яласто Х. О перспективах и границах дальнейшего развития метагеографии, математической и теоретической географии // Там же. С. 72–98.
21. Нанси Ж.-Л. Бытие единичное множественное / Пер. с фр. Мн.: Логвинов, 2004. 272 с.
22. Преображенский В.С. Бытийный географизм и географическая наука // Изв. РАН. Сер. геогр. 1993. № 3. С. 40–54.
23. Полюнов Б.Б. Роль почвоведения в учении о ландшафтах / Б.Б. Полюнов. Географические работы: Сб. М.: Гос. изд. географ. лит., 1952. С. 394–399.
24. Пружинин Б.И. Надеюсь, что будет жить // Будущее фундаментальной науки: Концептуальные, философские и социальные аспекты проблемы: Сб. М.: КРАСАНД, 2011. С. 162–171.
25. Сачков Ю.В. Фундаментальные науки как стратегический ресурс развития // Там же. С. 58–74.
26. Тютюнник Ю.Г. Ландшафт и ландшафтность. К.: ИЭЭ НАНУ, 2019. 124 с.
27. Тютюнник Ю.Г. О ландшафтной природе субъективности // Вопросы философии. 2020. № 3. С. 194–203.
28. Тютюнник Ю.Г. О понятии ландшафтности // Известия РАН. Сер. геогр. 2018. № 5. С. 104–114.
29. Тютюнник Ю.Г. Философия географии. К.: Університет "Україна", 2011. 206 с.
30. Фейерабенд П. Избранные труды по методологии науки / пер. с англ. и нем. М.: Прогресс, 1986. 544 с.
31. Хайдеггер М. Европейский нигилизм. В кн.: Проблема человека в западной философии: Сб. / переводы. М.: Прогресс, 1988. С. 261–313.
32. Хакинг Я. Почему вообще существует философия математики? / Пер. с англ. М.: Канон+ "РООИ" Реабилитация, 2020. 400 с.
33. Чабанюк В. Реляційна картографія. К.: ІГ НАНУ, 2018. 525 с.
34. Черкашин А.К. Теоретическая и метатеоретическая география // Географический вестник. 2020. № 1. С. 7–21.

Geography as a Basic Science

Yu. G. Tyutyunnik*

Institute of evolutionary ecology of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**e-mail: yulian.tyutyunnik@gmail.com*

The article provides arguments in favor of the fact that geography is a fundamental science. They are as follows. The main method of research, which has no analogues in other fundamental sciences, is travel. The map is an absolutely unique language in which the results of geographical research are presented. In the epistemological sense, geography has the status of a natural-humanitarian science. Its discourse and paradigms cannot be reduced to either natural (including exact) or social sciences, they are completely original. Among the fundamental sciences, geography is located between history and biology. In geography, the possibilities of precise symbolic (mathematical) formalizations in heuristic and practical terms reach their limit. The subject of research and methods of geography can be partially formalized, partially can not be formalized in principle. And this is a distinctive feature of geography. The ontological specificity of geography as a fundamental science is due to the fact that the main object of study is the landscape. These theses are supported by a corresponding philosophical and methodological justification.

Keywords: geography, basic science, applied science, space, landscape, set, subject

REFERENCES

1. Burbaki N. Teoriya mnozhestv. Izd.2-e. M.: Knizhnyi dom "Librocom", 2010. 456 s.
2. Vallerstain I. Mirosistemnyi analiz. Vvedenie / Per. s angl. Izd. 2-e, ispr. M. URSS: LENAND, 2018. 304 s.
3. Vizgin V.P. Ideya mnozhestvennosti mirov: Ocherki istorii. M.: Nauka, 1988. 296 s.
4. Vladlenova I.V. Budushee nauki: formirovaniye NBIC-paradigmy // Budushee fundamental'noi nauki: Kontseptual'nye, filosofskie i sotsial'nye aspekty problemy: Sb. M.: KRASAND, 2011. S. 99–108.
5. Vopenka P. Al'ternativnaya teoriya mnozhestv: Novyi vzglyad na beskonechnost' / Per. so slovats. Novosibirsk: Izd-vo Instituta matematiki, 2004. 612 s.
6. Gerasimov I.P. Ekologicheskie problemy v proshloi, nstoyaschei i buduschei geografii mira. M.: Nauka, 1985. 248 s.
7. Gettneer A. Geografiya. Eyo istoriya, suchnost' i metody / per. s nem.: pod. red. N. Baranskogo. L.—M.: Gos. izd. 418 s.
8. Grodzyn's'kyi M.D. Piznannya landshaftu: mistse i prostir. K.: Vydavnycho-poligrafichnyi tsentr "Kyiv's'kyi universytet", 2005. T. 1. 431 s.
9. Grehem L., Kantor Zh.-M. Imena beskonech'nosti. Pravdivaya istoriya o religioznom mistitsizme i matematicheskom tvorchestve / Per. s angl. S.Pb.: Izd-vo Evropeiskogo un-ta, 2011. 230 s.
10. Delyoz Zh. Kino / Per s. fr. M.: M.: Ad Marginem, 2004. 624 s.
11. Dzheims P., Martin Dzh. Vse vozmozhnye miry: istoriya geograficheskikh idei. M.: Progress, 1988. 672 s.
12. Efremov Yu.K. Prirodno-obschestvennaya suschnost' glavnykh ob'ektov geografii kak osnova eyo edinstva // Zhizn' zemli: Sb. Muzeya zemlevedeniya MGU. 1981. Vyp. 14. S. 9–14.
13. Kaganskii V.L. Prostranstvo v issledovaniyakh B.B. Rodomana i uchyonnykh ego shkoly // Izv. RAN. Ser. geogr. 2009. № 2. S. 112–120.
14. Kalesnik S.V. Osnovy obshchego zemlevedeniya. M.—L.: Uchpedgiz, 1947. 484 s.
15. Kovalyov O.P. Geografichnyi landshaft: nauchnyi, estetychnyi i fenomenologichnyi aspekty. Harkiv: Ekograf, 2005. 388 s.
16. Kon E. Kak myslyat lesa: k antropologii po tu storonu cheloveka / Per. s angl. M.: Ad Marginem, 2018. 344 s.
17. Kostinskii G.D. Geograficheskaya matritsa prostranstvennosti // Izv. RAN. Ser. geogr. 1997. № 5. S. 16–31.
18. Lyutyi A.A. Yazyk karty:suschnost', sistema, funktsii. M.: IG AN SSSR,1988. 292 s.
19. Mereste U. Tselostnost' i samostoyatel'nost' geograficheskoi nauki i nauk, vkhodyaschikh v eyo sistemu // Teoreticheskaya i matematicheskaya geografiya: Sb. Tallin: Valgus, 1978. S. 37–71.
20. Mereste U., Yalasto H. O perspektivakh i granitsakh dal'neishego razvitiya metageografii, matematicheskoi i teoreticheskoi geografii // Teoreticheskaya i matematicheskaya geografiya: Sb. Tallin: Valgus, 1978. S. 72–98.

-
21. *Nansi Zh.-L.* Bytie edinichnoe mnozhestvennoe / Per.s fr. Mn.: Loginov, 2004. 272 s.
 22. *Preobrazhenskii V.S.* Bytiinyi geografizm i geograficheskaya nauka // Izv. RAN. Ser. geogr. 1993. № 3. S. 40–45.
 23. *Polynov B.B.* Rol' pochvovedeniya v uchenii o landshaftah / B.B. Polynov. Geograficheskie raboty: Sb. M.: Gos. izd. geograf. lit., 1952. S. 394–399.
 24. *Pruzhinin B.I.* Nadeyus', chto budet zhit' // Budushee fundamental'noi nauki: Kontseptual'nye, filosofskie i sotsial'nye aspekty problemy: Sb. M.: KRASAND, 2011. S. 162–171.
 25. *Sachkov Yu.V.* Fundamental'nye nauki kak strategicheskii resurs razvitiya // Tam zhe. S. 58–74.
 26. *Tyutyunnik Yu.G.* Landshaft i landshaftnost'. K.: IEE NANU, 2019. 124 s.
 27. *Tyutyunnik Yu.G.* O landshaftnoi prirode sub'ektivnosti // Voprosy filosofii. 2020. № 3. S. 194–203.
 28. *Tyutyunnik Yu.G.* O ponyatii landshaftnosti // Izv. RAN. Ser. geogr. 2018. № 5. S. 104–114.
 29. *Tyutyunnik Yu.G.* Filosofiya geografii. K.: Universitet "Ukraina", 2011. 204 s.
 30. *Feyerabend P.* Izbrannye raboty po metodologii nauki / Per. s angl. i nem. M.: Progress, 1986. 542 s.
 31. *Haidegger M.* Evropeiskii nigilizm // Problemy cheloveka v zapadnoi filosofii: Sb. Perevody. M.: Progress, 1988. S. 261–313.
 32. *Haking Ya.* Pochemu voobsche suschestvuet filosofiya matematiki? / Per. s angl. M.: Kanon+ "ROOI" Reabilitatsiya, 2020. 400 s.
 33. *Chabanyuk B.* Relyatsiina kartografiya. K.: IG NANU, 2018. 525 s.
 34. *Cherkashin A.K.* Teoreticheskaya i metateoreticheskaya geografiya // Geograficheskii vestnik. 2020. № 1. S. 7–21.